

45

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

PTO
U.S. 043244
10/14/02
01/14/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日

Date of Application:

2001年 1月15日

出願番号

Application Number:

特願2001-006634

出願人

Applicant(s):

セイコーホーリング株式会社

2001年11月16日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造

出証番号 出証特2001-3100368

【書類名】 特許願
 【整理番号】 J0081211
 【提出日】 平成13年 1月15日
 【あて先】 特許庁長官殿
 【国際特許分類】 G02B 5/20
 B41J 2/01

BEST AVAILABLE COPY

【発明者】
 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株
 式会社内

【氏名】 片上 惺

【発明者】
 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株
 式会社内

【氏名】 有賀 久

【発明者】
 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株
 式会社内

【氏名】 木口 浩史

【発明者】
 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株
 式会社内

【氏名】 伊藤 達也

【発明者】
 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株
 式会社内

【氏名】 川瀬 智己

【発明者】
 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株
 式会社内

【氏名】 清水 政春

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100093388

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 喜三郎

【連絡先】 0266-52-3139

【選任した代理人】

【識別番号】 100095728

【弁理士】

【氏名又は名称】 上柳 雅薈

【選任した代理人】

【識別番号】 100107261

【弁理士】

【氏名又は名称】 須澤 修

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013044

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9711684

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 カラーフィルタの製造装置及び製造方法、液晶装置の製造装置及び製造方法並びにEL装置の製造装置及び製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上に複数のフィルタエレメントを配列して成るカラーフィルタを製造するカラーフィルタの製造装置において、
複数のノズルが並んで成るノズル列を有する複数のヘッド部と、
該ヘッド部へフィルタエレメント材料を供給するインク供給手段と、
前記ヘッド部を並べて支持する支持手段と、
該支持手段を主走査移動させる主走査駆動手段と、
前記支持手段を副走査移動させる副走査駆動手段とを有し、
前記支持手段は前記複数のヘッド部を個々に傾斜状態で支持する
ことを特徴とするカラーフィルタの製造装置。

【請求項2】 請求項1において、前記支持手段は前記ヘッド部を固定状態
で支持することを特徴とするカラーフィルタの製造装置。

【請求項3】 請求項1又は請求項2において、前記複数のヘッド部に属す
るノズル列のノズル間ピッチは各ヘッド部間で実質的に等しく、さらに、各ヘッ
ド部に属するノズル列の傾斜角度の大きさは各ノズル列間で実質的に等しいこと
を特徴とするカラーフィルタの製造装置。

【請求項4】 基板上に複数のフィルタエレメントを配列して成るカラーフ
ィルタを製造するカラーフィルタの製造装置において、
複数のノズルが並んで成るノズル列を有する複数のヘッド部と、
該ヘッド部へフィルタエレメント材料を供給するインク供給手段と、
前記ヘッド部を並べて支持する支持手段と、
該支持手段を主走査移動させる主走査駆動手段と、
前記支持手段を副走査移動させる副走査駆動手段と、
前記複数のノズル列の面内傾斜角度を個別に又は一括に制御するノズル列角度
制御手段と、
前記複数のノズル列間の間隔を個々の間隔ごとに個別に又は一括に制御するノ

ズル列間隔制御手段と

を有することを特徴とするカラーフィルタの製造装置。

【請求項5】 請求項4において、前記複数のヘッド部に属するノズル列のノズル間ピッチは各ヘッド部間で実質的に等しく、さらに、各ヘッド部に属するノズル列の傾斜角度の大きさは各ノズル列間で実質的に等しいことを特徴とするカラーフィルタの製造装置。

【請求項6】 基板上に複数のフィルタエレメントを配列して成るカラーフィルタを製造するカラーフィルタの製造方法において、

複数のノズルが並んで成るノズル列を有するヘッド部を副走査方向へ複数個、個々に傾斜状態で並べて配置し、

それらのヘッド部を同時に主走査方向へ移動させながら、前記複数のノズルから選択的にフィルタエレメント材料を吐出して前記基板上に前記フィルタエレメントを形成することを特徴とするカラーフィルタの製造方法。

【請求項7】 請求項6において、前記複数のヘッド部に属するノズル列のノズル間ピッチは各ヘッド部間で実質的に等しく、さらに、各ヘッド部に属するノズル列の傾斜角度の大きさは各ノズル列間で実質的に等しいことを特徴とするカラーフィルタの製造方法。

【請求項8】 液晶を挟持する一対の基板と、少なくとも一方の基板上に複数のフィルタエレメントを配列して成るカラーフィルタとを有する液晶装置の製造装置において、

複数のノズルが並んで成るノズル列を有する複数のヘッド部と、
該ヘッド部へフィルタエレメント材料を供給するインク供給手段と、
それらのヘッド部を並べて支持する支持手段と、
該支持手段を主走査移動させる主走査駆動手段と、
前記支持手段を副走査移動させる副走査駆動手段とを有し、
前記支持手段は前記複数のヘッド部を個々に傾斜状態で支持することを特徴とする液晶装置の製造装置。

【請求項9】 液晶を挟持する一対の基板と、少なくとも一方の基板上に複数のフィルタエレメントを配列して成るカラーフィルタとを有する液晶装置の製

造方法において、

複数のノズルが並んで成るノズル列を有するヘッド部を副走査方向へ複数個、個々に傾斜状態で並べて配置し、

それらのヘッド部を同時に主走査方向へ移動させながら、前記複数のノズルから選択的にフィルタエレメント材料を吐出して前記基板上に前記フィルタエレメントを形成する

ことを特徴とする液晶装置の製造方法。

【請求項10】 それがEL発光層を含む複数の絵素ピクセルを基板上に配列して成るEL装置の製造装置において、

複数のノズルが並んで成るノズル列を有する複数のヘッド部と、
該ヘッド部へEL発光材料を供給するインク供給手段と、
それらのヘッド部を並べて支持する支持手段と、
該支持手段を主走査移動させる主走査駆動手段と、
前記支持手段を副走査移動させる副走査駆動手段とを有し、
前記支持手段は前記複数のヘッド部を個々に傾斜状態で支持する
ことを特徴とするEL装置の製造装置。

【請求項11】 それがEL発光層を含む複数の絵素ピクセルを基板上に配列して成るEL装置の製造方法において、

複数のノズルが並んで成るノズル列を有するヘッド部を副走査方向へ複数個、個々に傾斜状態で並べて配置し、

それらのヘッド部を同時に主走査方向へ移動させながら、前記複数のノズルから選択的にEL発光材料を吐出して前記基板上に前記絵素ピクセルを形成する
ことを特徴とするEL装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶装置等といった光学装置に用いられるカラーフィルタを製造する製造装置及び製造方法に関する。また、本発明は、カラーフィルタを有する液晶装置の製造装置及び製造方法に関する。また、本発明は、EL発光層を用いて

表示を行うEL装置の製造装置及び製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、携帯電話機、携帯型コンピュータ等といった電子機器の表示部に液晶装置、エレクトロルミネッセンス装置（以下EL装置という）等といった表示装置が広く用いられている。また最近では、表示装置によってフルカラー表示を行うことが多くなっている。液晶装置によるフルカラー表示は、例えば、液晶層によって変調される光をカラーフィルタに通すことによって行われる。そして、カラーフィルタは、ガラス、プラスチック等によって形成された基板の表面に、例えば、R（赤）、G（緑）、B（青）のドット状の各色フィルタエレメントをストライプ配列、デルタ配列又はモザイク配列等といった所定の配列で並べることによって形成される。

【0003】

また、EL装置によってフルカラー表示を行う場合には、例えば、ガラス、プラスチック等によって形成された基板の表面に、例えば、R（赤）、G（緑）、B（青）のドット状の各色EL発光層をストライプ配列、デルタ配列又はモザイク配列等といった所定の配列で並べ、これらのEL発光層を一対の電極で挟持して絵素ピクセルを形成し、これらの電極に印加する電圧を絵素ピクセルごとに制御することによって当該絵素ピクセルを希望の色で発光させ、これにより、フルカラーの表示を行う。

【0004】

従来、カラーフィルタのR、G、B等の各色フィルタエレメントをパターニングする場合や、EL装置のR、G、B等の各色絵素ピクセルをパターニングする場合に、フォトリソグラフィー法を用いることは知られている。しかしながらこのフォトリソグラフィー法を用いる場合には、工程が複雑であることや、各色材料やフォトレジスト等を多量に消費するのでコストが高くなる等といった問題があった。

【0005】

この問題を解消するため、インクジェット法によってフィルタエレメント材料

やEL発光材料等をドット状に吐出することによりドット状配列のフィラメントやEL発光層等を形成する方法が提案された。

【0006】

例えば、図22(a)において、ガラス、プラスチック等によって形成された大面積の基板、いわゆるマザーボード301の表面に設定される複数のパネル領域302の内部領域に、図22(b)に示すように、ドット状に配列された複数のフィルタエレメント303をインクジェット法に基づいて形成する場合を考える。この場合には、例えば図22(c)に示すように、複数のノズル304を列状に配列して成るノズル列305を有するインクジェットヘッド306を、図22(b)に矢印A1及び矢印A2で示すように、1個のパネル領域302に関して複数回(図22(b)では2回)主走査させながら、それらの主走査の間に複数のノズルから選択的にインクすなわちフィルタエレメント材料を吐出することによって希望位置にフィルタエレメント303を形成する。

【0007】

フィルタエレメント303はR, G, B等の各色をストライプ配列、デルタ配列、モザイク配列等といった適宜の配列形態で配列することによって形成されるものであるので、図22(b)に示すインクジェットヘッド306によるインク吐出処理は、R, G, Bの単色を吐出するインクジェットヘッド306をR, G, B等の3色分だけ予め設けておいて、それらのインクジェットヘッド306を順々に用いて1つのマザーボード301上にR, G, B等の3色配列を形成する。

【0008】

ところで、通常のインクジェットヘッド306に設けられるノズル数は160～180程度である。また、通常のマザーボード301はそのインクジェットヘッド306よりも大きな面積を有している。従って、インクジェットヘッド306を用いてマザーボード301の表面にフィルタエレメント303を形成する際には、インクジェットヘッド306をマザーボード301に対して相対的に副走査移動させながらインクジェットヘッド306でマザーボード301を複数回主走査移動させて各主走査中にインク吐出を行って描画を行うことが必要となる。

【0009】

しかしながら、このような方法では、マザーボード301に対するインクジェットヘッド306の走査回数が多くて描画時間、すなわちカラーフィルタの製造時間が長くかかるという問題があった。この問題を解消するため、本出願人は特願平11-279752号において、複数のヘッド部を支持部材によって直線状に並べて支持することにより、実質的なノズル数を多くするという発明を提案した。

【0010】

この方法を用いれば、例えば図23(a)に示すように、複数例えば6個のヘッド部306を支持部材307によって直線状に支持し、この支持部材307を副走査方向Yへ副走査移動させながら、矢印A1、A2、……のように主走査を複数回行って各主走査の際に各ノズル304から選択的にインクを吐出する。この方法によれば、1回の主走査で広い領域にインクを供給できるので、確かにカラーフィルタの製造時間を短縮化できる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、図23(a)に示す従来の方法においては、各ヘッド部306が副走査方向Yと平行に配置されて一直線状のノズル列が形成されるので、複数のノズル間の間隔、すなわちノズル間ピッチはマザーボード301側のフィルタエレメント303間の間隔、すなわちエレメント間ピッチと同じであることが必要であった。しかしながら、ノズル間ピッチがエレメント間ピッチと等しくなるようインクジェットヘッドを形成することは非常に難しかった。

【0012】

この問題を解消するため、図23(b)に示すように、支持部材307を副走査方向Yに対して角度θをもって傾斜させることによってヘッド部306のノズル間ピッチとマザーボード301内のエレメント間ピッチとを一致させる方法が考えられる。しかしながら、この場合には、一列に並んだヘッド部306によって構成されるノズル列が主走査方向Xに寸法Zをもってずれることになり、インク吐出のための主走査時間がそのずれ量分だけ長くなるという問題が発生する。

特に、図23（b）に示すような6連構造のヘッドユニットを用いる場合にはノズル列が長くなるので上記のずれ寸法も長くなり、よって、主走査時間により一層長くしなければならないという問題が発生する。

【0013】

本発明は、上記の問題点に鑑みて成されたものであって、カラーフィルタのフィルタエレメントやEL装置の絵素ピクセル等といったパターンを形成するためのインクジェットヘッド部分の走査時間を短縮化することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】

（1） 上記の目的を達成するため、本発明に係る第1のカラーフィルタの製造装置は、基板上に複数のフィルタエレメントを配列して成るカラーフィルタを製造するカラーフィルタの製造装置において、複数のノズルが並んで成るノズル列を有する複数のヘッド部と、該ヘッド部へフィルタエレメント材料を供給するインク供給手段と、前記ヘッド部を並べて支持する支持手段と、該支持手段を主走査移動させる主走査駆動手段と、前記支持手段を副走査移動させる副走査駆動手段とを有し、前記支持手段は前記複数のヘッド部を個々に傾斜状態で支持することを特徴とする。

【0015】

上記構成において、フィルタエレメント材料としては、例えば、R（赤）、G（緑）、B（青）の3原色や、C（シアン）、Y（イエロー）、M（マゼンタ）の3原色等といった各色色材が考えられる。

【0016】

この第1のカラーフィルタの製造装置によれば、複数のヘッド部を支持した支持手段によって基板を主走査する間にそれら複数のヘッド部からインクを吐出することができ、それ故、1個のヘッド部を用いて基板表面を走査する場合に比べて、走査時間を短縮できる。

【0017】

また、各ヘッド部は傾斜状態で主走査を行うので、各ヘッド部に属する複数のノズルのノズル間ピッチを基板上に形成するフィルタエレメントのエレメント間

ピッチに一致させることができる。さらに、支持手段の全体を傾斜させるのではなくて個々のヘッド部を傾斜させるので、基板に近い側のノズルと基板から遠い側のノズルまでの距離は支持手段の全体を傾斜させる場合に比べて小さくなり、それ故、支持手段によって基板を走査する時間を短縮できる。これにより、カラーフィルタの製造時間を短縮できる。

【0018】

なお、上記構成のカラーフィルタの製造装置において、前記支持手段は前記ヘッド部を固定状態で支持することができるし、あるいは、傾斜角度及び／又はヘッド部間距離を変更可能に支持することもできる。

【0019】

また、上記構成のカラーフィルタの製造装置において、前記複数のヘッド部に属するノズル列のノズル間ピッチは各ヘッド部間で実質的に等しく、さらに、各ヘッド部に属するノズル列の傾斜角度の大きさは各ノズル列間で実質的に等しくすることが望ましい。こうすれば、希望する位置へインクを供給することに関する制御を容易に行うことが可能となる。

【0020】

なお、複数のノズル列は傾斜角度の大きさが等しければ良く、傾斜方向はプラス・マイナス間で異なっても良い。また、ここで及びこれ以降、「実質的に」とは、製造上の誤差等によってわずかな違いが生じる場合でも作用的には大きな違いは生じない場合を含む意味である。

【0021】

(2) 次に、本発明に係る第2のカラーフィルタの製造装置は、基板上に複数のフィルタエレメントを配列して成るカラーフィルタを製造するカラーフィルタの製造装置において、複数のノズルが並んで成るノズル列を有する複数のヘッド部と、該ヘッド部へフィルタエレメント材料を供給するインク供給手段と、前記ヘッド部を並べて支持する支持手段と、該支持手段を主走査移動させる主走査駆動手段と、前記支持手段を副走査移動させる副走査駆動手段と、前記複数のノズル列の面内傾斜角度を個別に又は一括に制御するノズル列角度制御手段と、前記複数のノズル列間の間隔を個々の間隔ごとに個別に又は一括に制御するノズル

列間隔制御手段とを有することを特徴とする。

【0022】

この構成のカラーフィルタの製造装置によれば、上記ノズル列角度制御手段によって複数のノズル列の各々を傾斜状態に設定することにより、上記第1のカラーフィルタの製造装置によってもたらされる効果と同じ効果を得ることができる。

【0023】

また、上記第2のカラーフィルタの製造装置によれば、ノズル列角度制御手段の働きにより1つの支持手段に支持された各ヘッド部を異なったエレメント間ピッチに容易に一致させることができる。しかもその場合、ノズル列間隔制御手段の働きにより、1つのノズル列とそれに隣り合うのノズル列との間隔をそれらのノズル列が一定のノズル間ピッチで連続するように正確に調節できる。

【0024】

なお、ノズル列角度制御手段及びノズル列間隔制御手段は特別な構造のものに限定されることなく、上記機能を達成可能な任意の構造によって達成できる。例えば、ノズル列角度制御手段は次のように、すなわち、各ヘッド部を支持手段に面内回転可能に取り付け、それらのヘッド部をパルスモータやサーボモータ等といった回転角度制御が可能な動力源に直接に又は動力伝達機構等を介して間接に接続することによって構成できる。この構成によれば、上記動力源の出力角度値を制御することによって各ノズル列の傾斜角度を希望の値に調節でき、さらにその調節後の上記動力源の出力軸をロック状態に保持することにより各ノズル列の傾斜角度を希望の値に固定保持できる。

【0025】

また、上記ノズル列間隔制御手段も特別な構造のものに限定されることなく、上記機能を達成可能な任意の構造によって達成できる。例えば、各ヘッド部の上記面内回転の中心部を支持部材にスライド移動可能に取り付け、それらのヘッド部を往復スライド移動駆動手段に接続することによって構成できる。そして、この往復スライド移動駆動手段は、例えば、パルスモータやサーボモータ等といった回転角度制御が可能な回転機器を動力源とするスライド駆動装置や、リニアモ

ータ等といった直動駆動源を用いて構成されるスライド駆動装置によって構成できる。

【0026】

上記第2のカラーフィルタの製造装置において、前記複数のヘッド部に属するノズル列のノズル間ピッチは各ヘッド部間で実質的に等しく、さらに、各ヘッド部に属するノズル列の傾斜角度の大きさは各ノズル列間で実質的に等しくすることが望ましい。

【0027】

(3) 次に、本発明に係るカラーフィルタの製造方法は、基板上に複数のフィルタエレメントを配列して成るカラーフィルタを製造するカラーフィルタの製造方法において、複数のノズルが並んで成るノズル列を有するヘッド部を副走査方向へ複数個、個々に傾斜状態で並べて配置し、それらのヘッド部を同時に主走査方向へ移動させながら、前記複数のノズルから選択的にフィルタエレメント材料を吐出して前記基板上に前記フィルタエレメントを形成することを特徴とする。

【0028】

この製造方法によれば、複数のヘッド部を同時に主走査移動させて各ヘッド部からインクを吐出できるので、1個のヘッド部だけを用いて基板表面を走査する場合に比べて、走査時間を短縮できる。

【0029】

また、各ヘッド部は傾斜状態で主走査を行うので、各ヘッド部に属する複数のノズルのノズル間ピッチを基板上に形成するフィルタエレメントのエレメント間ピッチに一致させることができる。さらに、複数のヘッド部を1列に並べた状態でその1列を傾斜させるのではなくてそれらのヘッド部を個々に傾斜させて、基板に近い側のノズルと基板から遠い側のノズルまでの距離は1列全体を傾斜させる場合に比べて小さくなり、それ故、複数のノズル列によって基板を走査する時間を短縮できる。これにより、カラーフィルタの製造時間を短縮できる。

【0030】

なお、上記構成のカラーフィルタの製造方法において、前記複数のヘッド部に

属するノズル列のノズル間ピッチは各ヘッド部間で実質的に等しく、さらに、各ヘッド部に属するノズル列の傾斜角度の大きさは各ノズル列間で実質的に等しくすることが望ましい。

【0031】

(4) 次に、本発明に係る液晶装置の製造装置は、液晶を挟持する一対の基板と、少なくとも一方の基板上に複数のフィルタエレメントを配列して成るカラーフィルタとを有する液晶装置の製造装置において、複数のノズルが並んで成るノズル列を有する複数のヘッド部と、該ヘッド部へフィルタエレメント材料を供給するインク供給手段と、それらのヘッド部を並べて支持する支持手段と、該支持手段を主走査移動させる主走査駆動手段と、前記支持手段を副走査移動させる副走査駆動手段とを有し、前記支持手段は前記複数のヘッド部を個々に傾斜状態で支持することを特徴とする。

【0032】

この液晶装置の製造装置によれば、複数のヘッド部を支持した支持手段によって基板を主走査する間にそれら複数のヘッド部からインクすなわちフィルタエレメント材料を吐出することができ、それ故、1個のヘッド部だけを用いて基板表面を走査する場合に比べて、走査時間を短縮できる。

【0033】

また、各ヘッド部は傾斜状態で主走査を行うので、各ヘッド部に属する複数のノズルのノズル間ピッチを基板上に形成するフィルタエレメントのエレメント間ピッチに一致させることができる。さらに、支持手段の全体を傾斜させるのではなくて個々のヘッド部を傾斜させてるので、基板に近い側のノズルと基板から遠い側のノズルまでの距離は支持手段の全体を傾斜させる場合に比べて小さくなり、それ故、支持手段によって基板を走査する時間を短縮できる。これにより、カラーフィルタの製造時間を短縮できる。

【0034】

(5) 次に、本発明に係る液晶装置の製造方法は、液晶を挟持する一対の基板と、少なくとも一方の基板上に複数のフィルタエレメントを配列して成るカラーフィルタとを有する液晶装置の製造方法において、複数のノズルが並んで成る

ノズル列を有するヘッド部を副走査方向へ複数個、個々に傾斜状態で並べて配置し、それらのヘッド部を同時に主走査方向へ移動させながら、前記複数のノズルから選択的にフィルタエレメント材料を吐出して前記基板上に前記フィルタエレメントを形成することを特徴とする。

【0035】

この製造方法によれば、複数のヘッド部を同時に主走査移動させて各ヘッド部からインクを吐出できるので、1個のヘッド部だけを用いて基板表面を走査する場合に比べて、走査時間を短縮できる。

【0036】

また、各ヘッド部は傾斜状態で主走査を行うので、各ヘッド部に属する複数のノズルのノズル間ピッチを基板上に形成するフィルタエレメントのエレメント間ピッチに一致させることができる。さらに、複数のヘッド部を1列に並べた状態でその1列を傾斜させるのではなくてそれらのヘッド部を個々に傾斜させるので、基板に近い側のノズルと基板から遠い側のノズルまでの距離は1列全体を傾斜させる場合に比べて小さくなり、それ故、複数のノズル列によって基板を走査する時間を短縮できる。これにより、カラーフィルタの製造時間従って液晶装置の製造時間を短縮できる。

【0037】

(6) 次に、本発明に係るEL装置の製造装置は、それぞれがEL発光層を含む複数の絵素ピクセルを基板上に配列して成るEL装置の製造装置において、複数のノズルが並んで成るノズル列を有する複数のヘッド部と、該ヘッド部へEL発光材料を供給するインク供給手段と、それらのヘッド部を並べて支持する支持手段と、該支持手段を主走査移動させる主走査駆動手段と、前記支持手段を副走査移動させる副走査駆動手段とを有し、前記支持手段は前記複数のヘッド部を個々に傾斜状態で支持することを特徴とする。

【0038】

このEL装置の製造装置によれば、複数のヘッド部を支持した支持手段によつて基板を主走査する間にそれら複数のヘッド部からインクすなわちEL発光材料を吐出することができ、それ故、1個のヘッド部だけを用いて基板表面を走査す

る場合に比べて、走査時間を短縮できる。

【0039】

また、各ヘッド部は傾斜状態で主走査を行うので、各ヘッド部に属する複数のノズルのノズル間ピッチを基板上に形成する絵素ピクセルのピクセル間ピッチに一致させることができる。さらに、支持手段の全体を傾斜させるのではなくて個々のヘッド部を傾斜させてるので、基板に近い側のノズルと基板から遠い側のノズルまでの距離は支持手段の全体を傾斜させる場合に比べて小さくなり、それ故、支持手段によって基板を走査する時間を短縮できる。これにより、EL装置の製造時間を短縮できる。

【0040】

(7) 次に、本発明に係るEL装置の製造方法は、それぞれがEL発光層を含む複数の絵素ピクセルを基板上に配列して成るEL装置の製造方法において、複数のノズルが並んで成るノズル列を有するヘッド部を副走査方向へ複数個、個々に傾斜状態で並べて配置し、それらのヘッド部を同時に主走査方向へ移動させながら、前記複数のノズルから選択的にEL発光材料を吐出して前記基板上に前記絵素ピクセルを形成することを特徴とする。

【0041】

この製造方法によれば、複数のヘッド部を同時に主走査移動させて各ヘッド部からインクすなわちEL発光材料を吐出できるので、1個のヘッド部だけを用いて基板表面を走査する場合に比べて、走査時間を短縮できる。

【0042】

また、各ヘッド部は傾斜状態で主走査を行うので、各ヘッド部に属する複数のノズルのノズル間ピッチを基板上に形成する絵素ピクセルのピクセル間ピッチに一致させることができる。さらに、複数のヘッド部を1列に並べた状態でその1列を傾斜させるのではなくてこれらのヘッド部を個々に傾斜させてるので、基板に近い側のノズルと基板から遠い側のノズルまでの距離は1列全体を傾斜させる場合に比べて小さくなり、それ故、複数のノズル列によって基板を走査する時間を短縮できる。これにより、EL装置の製造時間を短縮できる。

【0043】

【発明の実施の形態】

(第1実施形態)

以下、カラーフィルタの製造方法及びその製造装置の一実施形態について説明する。まず、それらの製造方法及び製造装置を説明するのに先立って、それらの製造方法等を用いて製造されるカラーフィルタについて説明する。図6(a)はカラーフィルタの一実施形態の平面構造を模式的に示している。また、図7(d)は図6(a)のVII-VII線に従った断面構造を示している。

【0044】

本実施形態のカラーフィルタ1は、ガラス、プラスチック等によって形成された方形状の基板2の表面に複数のフィルタエレメント3をドットパターン状、本実施形態ではドット・マトリクス状に形成し、さらに図7(d)に示すように、その上に保護膜4を積層することによって形成されている。なお、図6(a)は保護膜4を取り除いた状態のカラーフィルタ1を平面的に示している。つまり本実施形態では、インクジェットによって形成される色パターンとしてフィルタエレメント3が例示されている。

【0045】

フィルタエレメント3は、透光性のない樹脂材料によって格子状のパターンに形成された隔壁6によって区画されてドット・マトリクス状に並んだ複数の方形状の領域を色材で埋めることによって形成される。また、これらのフィルタエレメント3は、それぞれが、R(赤)、G(緑)、B(青)のうちのいずれか1色の色材によって形成され、それらの各色フィルタエレメント3が所定の配列に並べられている。この配列としては、例えば、図8(a)に示すストライプ配列、図8(b)に示すモザイク配列、図8(c)に示すデルタ配列等が知られている。

【0046】

ストライプ配列は、マトリクスの縦列が全て同色になる配色である。モザイク配列は、縦横の直線上に並んだ任意の3つのフィルタエレメントがR、G、Bの3色となる配色である。そして、デルタ配列は、フィルタエレメントの配置を段違いにし、任意の隣接する3つのフィルタエレメントがR、G、Bの3色となる

配色である。

【0047】

図6において、カラーフィルタ1の大きさは、例えば、1.8インチである。また、1個のフィルタエレメント3の大きさは、例えば、 $30\mu m \times 100\mu m$ である。また、各フィルタエレメント3の間の間隔、いわゆるエレメント間ピッチは、例えば、 $75\mu m$ である。

【0048】

本実施形態のカラーフィルタ1をフルカラー表示のための光学要素として用いる場合には、R, G, B 3個のフィルタエレメント3を1つのユニットとして1つの画素を形成し、1画素内のR, G, Bのいずれか1つ又はそれらの組み合わせに光を選択的に通過させることにより、フルカラー表示を行う。このとき、透光性のない樹脂材料によって形成された隔壁6はブラックマスクとして作用する。

【0049】

上記のカラーフィルタ1は、例えば、図6 (b) に示すような大面積のマザーベース板12から切り出される。具体的には、まず、マザーベース板12内に設定された複数のカラーフィルタ形成領域11のそれぞれの表面にカラーフィルタ1の1個分のパターンを形成し、さらにこれらのカラーフィルタ形成領域11の周りに切断用の溝を形成し、さらにこれらの溝に沿ってマザーベース板12を切断することにより、個々のカラーフィルタ1が形成される。

【0050】

以下、図6 (a) に示すカラーフィルタ1を製造する製造方法及びその製造装置について説明する。

【0051】

図7はカラーフィルタ1の製造方法を工程順に模式的に示している。まず、マザーベース板12の表面に透光性のない樹脂材料によって隔壁6を矢印B方向から見て格子状パターンに形成する。格子状パターンの格子穴の部分7はフィルタエレメント3が形成される領域、すなわちフィルタエレメント形成領域である。この隔壁6によって形成される個々のフィルタエレメント形成領域7の矢印B方向か

ら見た場合の平面寸法は、例えば $30\text{ }\mu\text{m} \times 100\text{ }\mu\text{m}$ 程度に形成される。

【0052】

隔壁6は、フィルタエレメント形成領域7に供給されるインクすなわちフィルタエレメント材料の流動を阻止する機能及びブラックマスクの機能を併せて有する。また、隔壁6は任意のパターニング手法、例えばフォトリソグラフィー法によって形成され、さらに必要に応じてヒータによって加熱されて焼成される。

【0053】

隔壁6の形成後、図7(b)に示すように、フィルタエレメント材料の液滴8を各フィルタエレメント形成領域7に供給することにより、各フィルタエレメント形成領域7をフィルタエレメント材料13で埋める。図7(b)において、符号13RはR(赤)の色を有するフィルタエレメント材料を示し、符号13GはG(緑)の色を有するフィルタエレメント材料を示し、そして符号13BはB(青)の色を有するフィルタエレメント材料を示している。

【0054】

各フィルタエレメント形成領域7に所定量のフィルタエレメント材料が充填されると、ヒータによってマザー基板12を例えば70°C程度に加熱して、フィルタエレメント材料の溶媒を蒸発させる。この蒸発により、図7(c)に示すようにフィルタエレメント材料13の体積が減少し、平坦化する。体積の減少が激しい場合には、カラーフィルタとして十分な膜厚が得られるまで、フィルタエレメント材料の液滴の供給とその液滴の加熱とを繰り返して実行する。以上の処理により、最終的にフィルタエレメント材料の固形分のみが残留して膜化し、これにより、希望する各色フィルタエレメント3が形成される。

【0055】

以上によりフィルタエレメント3が形成された後、それらのフィラメント3を完全に乾燥させるために、所定の温度で所定時間の加熱処理を実行する。その後、例えば、スピンドルコート法、ロールコート法、リッピング法又はインクジェット法等といった適宜の手法を用いて保護膜4を形成する。この保護膜4は、フィルタエレメント3等の保護及びカラーフィルタ1の表面の平坦化のために形成される。

【0056】

図9は、カラーフィルタの製造装置を構成する1つの構成要素機器であって、図7（b）に示したフィルタエレメント材料の供給処理を行うためのインクジェット装置の一実施形態を示している。このインクジェット装置16はR, G, Bのうちの1色、例えばR色のフィルタエレメント材料をインクの液滴として、マザー基板12（図6（b）参照）内の各カラーフィルタ形成領域11内の所定位に吐出して付着させるための装置である。G色のフィルタエレメント材料及びB色のフィルタエレメント材料のためのインクジェット装置もそれに用意されるが、それらの構造は図9のものと同じにすることができるので、それらについての説明は省略する。

【0057】

図9において、インクジェット装置16は、インクジェットヘッド22を備えたヘッドユニット26と、インクジェットヘッド22の位置を制御するヘッド位置制御装置17と、マザー基板12の位置を制御する基板位置制御装置18と、インクジェットヘッド22をマザー基板12に対して主走査移動させる主走査駆動装置19と、インクジェットヘッド22をマザー基板12に対して副走査移動させる副走査駆動装置21と、マザー基板12をインクジェット装置16内の所定の作業位置へ供給する基板供給装置23と、そしてインクジェット装置16の全般の制御を司るコントロール装置24とを有する。

【0058】

ヘッド位置制御装置17、基板位置制御装置18、主走査駆動装置19、そして副走査駆動装置21の各装置はベース9の上に設置される。また、それらの各装置は必要に応じてカバー14によって覆われる。

【0059】

インクジェットヘッド22は、例えば図2に示すように、複数、本実施形態では6個のヘッド部20と、それらのヘッド部20を並べて支持する支持手段としてのキャリッジ25とを有する。キャリッジ25は、ヘッド部20を支持すべき位置にヘッド部20よりも少し大きい穴すなわち凹部を有し、各ヘッド部20はそれらの穴の中に入れられ、さらにネジ、接着剤その他の締結手段によって固定

される。また、キャリッジ25に対するヘッド部20の位置が正確に決められる場合には、特別な締結手段を用いることなく、単なる圧入によってヘッド部20を固定しても良い。

【0060】

ヘッド部20は、例えば図11に示すように、複数のノズル27を列状に並べることによって形成されたノズル列28を有する。ノズル27の数は例えば180個であり、ノズル27の孔径は例えば $28\text{ }\mu\text{m}$ であり、ノズル27間のノズルピッチは例えば $141\text{ }\mu\text{m}$ である。図6(a)及び図6(b)においてカラーフィルタ1及びマザー基板12に対する主走査方向X及びそれに直交する副走査方向Yは図11において図示の通りに設定される。

【0061】

図2において、各ヘッド部20は、それらが有するノズル列28の延在方向K0がキャリッジ25の長手方向の中心軸線K1に対して角度θで傾斜するよう、そのキャリッジ25に取り付けられている。また、インクジェットヘッド22は、図1に示すように、そのキャリッジ25の中心軸線K1が主走査方向Xと交差する方向、本実施形態では直角方向へ延びるように位置設定される。つまり、各ノズル列28は主走査方向に対して直角である副走査方向Yに対して角度θで傾斜する状態に位置設定される。

【0062】

インクジェットヘッド22はX方向へ平行移動することによりマザー基板12を主走査するが、この主走査の間にインクとしてのフィルタエレメント材料を各ヘッド部20内の複数のノズル27から選択的に吐出することにより、マザー基板12内の所定位置にフィルタエレメント材料を付着させる。また、インクジェットヘッド22は副走査方向Yへ所定距離、例えばノズル列28の副走査方向Y成分の長さの6個分の長さ若しくはそれよりも短い又はそれよりも長い長さだけ平行移動することにより、インクジェットヘッド22による主走査位置を所定の間隔でずらせることができる。

【0063】

個々のヘッド部20は、例えば、図13(a)及び図13(b)に示す内部構

造を有する。具体的には、ヘッド部20は、例えばステンレス製のノズルプレート29と、それに対向する振動板31と、それらを互いに接合する複数の仕切部材32とを有する。ノズルプレート29と振動板31との間には、仕切部材32によって複数のインク室33と液溜り34とが形成される。複数のインク室33と液溜り34とは通路38を介して互いに連通している。

【0064】

振動板31の適所にはインク供給孔36が形成され、このインク供給孔36にインク供給装置37が接続される。このインク供給装置37はR, G, Bのうちの1色、例えばR色のフィルタエレメント材料Mをインク供給孔36へ供給する。供給されたフィルタエレメント材料Mは液溜り34に充満し、さらに通路38を通ってインク室33に充満する。

【0065】

ノズルプレート29には、インク室33からフィルタエレメント材料Mをジェット状に噴射するためのノズル27が設けられている。また、振動板31のインク室33を形成する面の裏面には、該インク室33に対応させてインク加圧体39が取り付けられている。このインク加圧体39は、図13(b)に示すように、圧電素子41並びにこれを挟持する一対の電極42a及び42bを有する。圧電素子41は電極42a及び42bへの通電によって矢印Cで示す外側へ突出するように撓み変形し、これによりインク室33の容積が増大する。すると、増大した容積分に相当するフィルタエレメント材料Mが液溜り34から通路38を通ってインク室33へ流入する。

【0066】

次に、圧電素子41への通電を解除すると、該圧電素子41と振動板31は共に元の形状へ戻る。これにより、インク室33も元の容積に戻るためインク室33の内部にあるフィルタエレメント材料Mの圧力が上昇し、ノズル27からマザーベース12(図6(b)参照)へ向けてフィルタエレメント材料Mが液滴8となって噴出する。なお、ノズル27の周辺部には、液滴8の飛行曲がりやノズル27の孔詰まり等を防止するために、例えばNi-テトラフルオロエチレン共析メッキ層から成る撥インク層43が設けられる。

【0067】

図10において、ヘッド位置制御装置17は、インクジェットヘッド22を面内回転させる α モータ44と、インクジェットヘッド22を副走査方向Yと平行な軸線回りに揺動回転させる β モータ46と、インクジェットヘッド22を主走査方向Xと平行な軸線回りに揺動回転させる γ モータ47と、そしてインクジェットヘッド22を上下方向へ平行移動させるZモータ48とを有する。

【0068】

図9に示した基板位置制御装置18は、図10において、マザー基板12を載せるテーブル49と、そのテーブル49を矢印θのように面内回転させるθモータ51とを有する。また、図9に示した主走査駆動装置19は、図10に示すように、主走査方向Xへ延びるガイドレール52と、パルス駆動されるリニアモータを内蔵したスライダ53とを有する。スライダ53は内蔵するリニアモータが作動するときにガイドレール52に沿って主走査方向へ平行移動する。

【0069】

また、図9に示した副走査駆動装置21は、図10に示すように、副走査方向Yへ延びるガイドレール54と、パルス駆動されるリニアモータを内蔵したスライダ56とを有する。スライダ56は内蔵するリニアモータが作動するときにガイドレール54に沿って副走査方向Yへ平行移動する。

【0070】

スライダ53やスライダ56内においてパルス駆動されるリニアモータは、該モータに供給するパルス信号によって出力軸の回転角度制御を精細に行うことができ、従って、スライダ53に支持されたインクジェットヘッド22の主走査方向X上の位置やテーブル49の副走査方向Y上の位置等を高精細に制御できる。なお、インクジェットヘッド22やテーブル49の位置制御はパルスモータを用いた位置制御に限らず、サーボモータを用いたフィードバック制御や、その他任意の制御方法によって実現することもできる。

【0071】

図9に示した基板供給装置23は、マザー基板12を収容する基板収容部57と、マザー基板12を搬送するロボット58とを有する。ロボット58は、床、

地面等といった設置面に置かれる基台59と、基台59に対して昇降移動する昇降軸61と、昇降軸61を中心として回転する第1アーム62と、第1アーム62に対して回転する第2アーム63と、第2アーム63の先端下面に設けられた吸着パッド64とを有する。吸着パッド64は空気吸引等によってマザー基板12を吸着できる。

【0072】

図9において、主走査駆動装置19によって駆動されて主走査移動するインクジェットヘッド22の軌跡下であって副走査駆動装置21の一方の脇位置に、キャッピング装置76及びクリーニング装置77が配設される。また、他方の脇位置に電子天秤78が配設される。クリーニング装置77はインクジェットヘッド22を洗浄するための装置である。電子天秤78はインクジェットヘッド22内の個々のノズル27(図11参照)から吐出されるインクの液滴の重量をノズルごとに測定する機器である。そして、キャッピング装置76はインクジェットヘッド22が待機状態にあるときにノズル27の乾燥を防止するための装置である。

【0073】

インクジェットヘッド22の近傍には、そのインクジェットヘッド22と一緒に移動する関係でヘッド用カメラ81が配設される。また、ベース9上に設けた支持装置(図示せず)に支持された基板用カメラ82がマザー基板12を撮影できる位置に配置される。

【0074】

図9に示したコントロール装置24は、プロセッサを収容したコンピュータ本体部66と、入力装置としてのキーボード67と、表示装置としてのC.R.T.(Cathode Ray Tube)ディスプレイ68とを有する。上記プロセッサは、図14に示すように、演算処理を行うC.P.U.(Central Processing Unit)69と、各種情報を記憶するメモリすなわち情報記憶媒体71とを有する。

【0075】

図9に示したヘッド位置制御装置17、基板位置制御装置18、主走査駆動装置19、副走査駆動装置21、そして、インクジェットヘッド22内の圧電素子

41(図13(b)参照)を駆動するヘッド駆動回路72の各機器は、図14において、入出力インターフェース73及びバス74を介してCPU69に接続される。また、基板供給装置23、入力装置67、ディスプレイ68、電子天秤78、クリーニング装置77及びキャッピング装置76の各機器も入出力インターフェース73及びバス74を介してCPU69に接続される。

【0076】

メモリ71は、RAM(Random Access Memory)、ROM(Read Only Memory)等といった半導体メモリや、ハードディスク、CD-ROM読み取り装置、ディスク型記憶媒体等といった外部記憶装置等を含む概念であり、機能的には、インクジェット装置16の動作の制御手順が記述されたプログラムソフトを記憶する記憶領域や、図8に示す各種のR、G、B配列を実現するためのR、G、Bのうちの1色のマザーボード12(図6参照)内における吐出位置を座標データとして記憶するための記憶領域や、図10における副走査方向Yへのマザーボード12の副走査移動量を記憶するための記憶領域や、CPU69のためのワークエリアやテンポラリファイル等として機能する領域や、その他各種の記憶領域が設定される。

【0077】

CPU69は、メモリ71内に記憶されたプログラムソフトに従って、マザーボード12の表面の所定位置にインク、すなわちフィルタエレメント材料を吐出するための制御を行うものであり、具体的な機能実現部として、クリーニング処理を実現するための演算を行うクリーニング演算部と、キャッピング処理を実現するためのキャッピング演算部と、電子天秤78(図9参照)を用いた重量測定を実現するための演算を行う重量測定演算部と、インクジェットによってフィルタエレメント材料を描画するための演算を行う描画演算部とを有する。

【0078】

描画演算部を詳しく分割すれば、インクジェットヘッド22を描画のための初期位置へセットするための描画開始位置演算部と、インクジェットヘッド22を主走査方向Xへ所定の速度で走査移動させるための制御を演算する主走査制御演算部と、マザーボード12を副走査方向Yへ所定の副走査量だけずらせるための制

御を演算する副走査制御演算部と、そして、インクジェットヘッド22内の複数のノズル27のうちのいずれを作動させてインクすなわちフィルタエレメント材料を吐出するかを制御するための演算を行うノズル吐出制御演算部等といった各種の機能演算部を有する。

【0079】

なお、本実施形態では、上記の各機能をCPU69を用いてソフト的に実現することにしたが、上記の各機能がCPUを用いない単独の電子回路によって実現できる場合には、そのような電子回路を用いることも可能である。

【0080】

以下、上記構成から成るインクジェット装置16の動作を図15に示すフローチャートに基づいて説明する。

【0081】

オペレータによる電源投入によってインクジェット装置16が作動すると、まず、ステップS1において初期設定が実行される。具体的には、ヘッドユニット26や基板供給装置23やコントロール装置24等が予め決められた初期状態にセットされる。

【0082】

次に、重量測定タイミングが到来すれば（ステップS2でYES）、図10のヘッドユニット26を主走査駆動装置19によって図9の電子天秤78の所まで移動させて（ステップS3）、ノズル27から吐出されるインクの量を電子天秤78を用いて測定する（ステップS4）。そして、個々のノズル27のインク吐出特性に合わせて、各ノズル27に対応する圧電素子41に印加する電圧を調節する（ステップS5）。

【0083】

次に、クリーニングタイミングが到来すれば（ステップS6でYES）、ヘッドユニット26を主走査駆動装置19によってクリーニング装置77の所まで移動させて（ステップS7）、そのクリーニング装置77によってインクジェットヘッド22をクリーニングする（ステップS8）。

【0084】

重量測定タイミングやクリーニングタイミングが到来しない場合（ステップS2及びS6でNO）、あるいはそれらの処理が終了した場合には、ステップS9において、図9の基板供給装置23を作動させてマザー基板12をテーブル49へ供給する。具体的には、基板収容部57内のマザー基板12を吸着パッド64によって吸引保持し、次に、昇降軸61、第1アーム62及び第2アーム63を移動させてマザー基板12をテーブル49まで搬送し、さらにテーブル49の適所に予め設けてある位置決めピン50（図10参照）に押し付ける。なお、テーブル49上におけるマザー基板12の位置ズレを防止するため、空気吸引等の手段によってマザー基板12をテーブル49に固定することが望ましい。

【0085】

次に、図9の基板用カメラ82によってマザー基板12を観察しながら、図10のθモータ51の出力軸を微小角度単位で回転させることによりテーブル49を微小角度単位で面内回転させてマザー基板12を位置決めする（ステップS10）。次に、図9のヘッド用カメラ81によってマザー基板12を観察しながらインクジェットヘッド22によって描画を開始する位置を演算によって決定し（ステップS11）、そして、主走査駆動装置19及び副走査駆動装置21を適宜に作動させてインクジェットヘッド22を描画開始位置へ移動する（ステップS12）。

【0086】

このとき、インクジェットヘッド22は、図1に示すように、そのキャリッジ25の中心軸線K1が主走査方向Xと直角の方向となるようにセットされる。このため、ノズル列28がインクジェットヘッド22の副走査方向Yに対して角度θで傾斜するように配設される。これは、通常のインクジェット装置の場合には、隣り合うノズル27の間の間隔であるノズル間ピッチと、隣り合うフィルタエレメント3すなわちフィルタエレメント形成領域7の間の間隔であるエレメントピッチとが異なることが多く、インクジェットヘッド22を主走査方向Xへ移動させるときに、ノズル間ピッチの副走査方向Yの寸法成分がエレメントピッチと幾何学的に等しくなるようにするための措置である。

【0087】

図15のステップS12でインクジェットヘッド22が描画開始位置に置かれると、その後、図15のステップS13でX方向への主走査が開始され、同時にインクの吐出が開始される。具体的には、図10の主走査駆動装置19が作動してインクジェットヘッド22が図1の主走査方向Xへ一定の速度で直線的に走査移動し、その移動中、インクを供給すべきフィルタエレメント形成領域7に対応するノズル27が到達したときにそのノズル27からインクすなわちフィルタエレメント材料が吐出されて該領域7が埋められてフィルタエレメント3が形成される。

【0088】

インクジェットヘッド22は、マザー基板12に対する1回の主走査が終了すると（ステップS14でYES）、反転移動して初期位置へ復帰する（ステップS15）。そしてさらに、インクジェットヘッド22は、副走査駆動装置21によって駆動されて副走査方向Yへ予め決められた副走査量、例えば6個のノズル列28の合計の長さの副走査方向Y成分だけ移動する（ステップS16）。そして次に、主走査及びインク吐出が繰り返して行われてフィルタエレメント形成領域7がフィルタエレメント材料によって埋められてフィルタエレメント3が形成される（ステップS13）。

【0089】

以上のようなインクジェットヘッド22によるフィルタエレメント3の描画作業がマザー基板12の全領域に対して完了すると（ステップS17でYES）、ステップS18でマザー基板12を基板供給装置23によって、又は別の搬送機器によって、処理後のマザー基板12が外部へ排出される。その後、オペレータによって処理終了の指示がなされない限り（ステップS1でNO）、ステップS2へ戻って別のマザー基板12に対するR, G, Bのうちの1色に関するインク吐着作業を繰り返して行う。

【0090】

オペレータから作業終了の指示があると（ステップS19でYES）、CPU69は図9においてインクジェットヘッド22をキャッピング装置76の所まで搬送して、そのキャッピング装置76によってインクジェットヘッド22に対し

てキャッピング処理を施す（ステップS20）。

【0091】

以上により、カラーフィルタを構成するR, G, B 3色のうちの第1色、例えばR色についてのパターニングが終了し、その後、マザー基板12をR, G, B の第2色、例えばG色をフィルタエレメント材料とするインクジェット装置16へ搬送してG色のパターニングを行い、さらに最終的にR, G, B の第3色、例えばB色をフィルタエレメント材料とするインクジェット装置16へ搬送してB色のパターニングを行う。これにより、ストライプ配列等といった希望のR, G, B のドット配列を有するカラーフィルタ1（図6（a））が複数個形成されたマザー基板12が製造される。このマザー基板12をカラーフィルタ領域11ごとに切断することにより、1個のカラーフィルタ1が複数個切り出される。

【0092】

なお、本カラーフィルタ1を液晶装置のカラー表示のために用いるものとすれば、本カラーフィルタ1の表面にはさらに電極や配向膜等がさらに積層されることになる。そのような場合、電極や配向膜等を積層する前にマザー基板12を切断して個々のカラーフィルタ1を切り出してしまって、その後の電極等の形成工程が非常に面倒になる。よって、そのような場合には、マザー基板12上でカラーフィルタ1が完成した後に、直ぐにマザー基板12を切断してしまうではなく、電極形成や配向膜形成等といった必要な付加工程が終了した後にマザー基板12を切断することが望ましい。

【0093】

以上のように本実施形態に係るカラーフィルタの製造方法及び製造装置によれば、図1に示すように、複数のヘッド部20を支持した支持手段としてのキャリッジ25によって基板12を主走査する間にそれら複数のヘッド部20のノズル列28からインクを吐出するので、1個のヘッド部だけを用いて基板12の表面を走査する場合に比べて走査時間を短縮でき、従って、カラーフィルタの製造時間を短縮できる。

【0094】

また、各ヘッド部20は副走査方向Yに対して角度θの傾斜状態で主走査を行

うので、各ヘッド部20に属する複数のノズル27のノズル間ピッチを基板12上のフィルタエレメント形成領域7の間の間隔、すなわちエレメント間ピッチに一致させることができる。このようにノズル間ピッチとエレメント間ピッチとを幾何学的に一致させれば、ノズル列28を副走査方向Yに関して位置制御する必要がなくなるので好都合である。

【0095】

なお、本実施形態ではヘッド部20がキャリッジ25に固定されるので、傾斜角度θは1個のキャリッジ25に対して1種類である。従って、基板12側のエレメント間ピッチが変化する場合には、そのエレメント間ピッチに対応した傾斜角度θを実現できる他のキャリッジ25を用いる必要がある。

【0096】

さらに、本実施形態では、キャリッジ25の全体を傾斜させるのではなくて個々のヘッド部20を傾斜させてるので、基板12に近い側のノズル27と基板12から遠い側のノズル27までの距離Tはキャリッジ25の全体を傾斜させる場合に比べて著しく小さくなり、それ故、インクジェットヘッド22によって基板12を走査する時間を著しく短縮できる。これにより、カラーフィルタの製造時間を短縮できる。

【0097】

なお、本実施形態の製造装置及び製造方法では、インクジェットヘッド22を用いたインク吐出によってフィルタエレメント3を形成するので、フォトリソグラフィー法を用いる方法のような複雑な工程を経る必要も無く、また、材料を浪費することも無い。

【0098】

本第1実施形態においては、隔壁6として透光性のない樹脂材料を用いたが、隔壁6として透光性の樹脂材料を用いることも、もちろん可能である。その場合にあっては、フィルタエレメント間に対応する位置、例えば隔壁6の上、隔壁6の下等に別途、遮光性の金属膜又は樹脂材料を設けてブラックマスクとしても良い。また、透光性の樹脂材料で隔壁6を形成し、ブラックマスクを設けない構成としても良い。

【0099】

また、本第1実施形態においては、フィルタエレメントとしてR, G, Bを用いたが、R, G, Bに限定されることはなく、例えばC（シアン）、M（マゼンタ）、Y（イエロー）を採用してもかまわない。その場合にあっては、R, G, Bのフィルタエレメント材料に代えて、C, M, Yの色を有するフィルタエレメント材料を用いれば良い。

【0100】

(第2実施形態)

図3は、本発明に係るカラーフィルタの製造方法及び製造装置の他の実施形態によってインクジェットヘッド22を用いてマザー基板12内のカラーフィルタ形成領域11内の各フィルタエレメント形成領域7へインクすなわちフィルタエレメント材料を吐出によって供給する場合を模式的に示している。

【0101】

本実施形態によって実施される概略の工程は図7に示した工程と同じであり、インク吐着のために用いるインクジェット装置も図9に示した装置と機構的には同じである。

【0102】

本実施形態が図1に示した先の実施形態と異なる点は、キャリッジ25によるヘッド部20の支持構造に改変を加えたことである。具体的には、図4において、個々のヘッド部20をキャリッジ25に対してヘッド部20の中心軸線K2を中心として矢印Nのように回転可能、すなわち面内回転可能に支持する。また、個々のヘッド部20をキャリッジ25に対して矢印Pで示すようにスライド移動、すなわち面内平行移動可能に支持する。また、キャリッジ25にノズル列角度制御装置83及びノズル列間隔制御装置84を付設する。

【0103】

ノズル列角度制御装置83は、複数のノズル列28の面内傾斜角度 θ を個別に又は一括に制御するものである。このノズル列角度制御装置83は任意の構造によって構成できるが、例えば、ケーシング25に矢印Nのように面内回転可能に取り付けられたヘッド部20をパルスモータやサーボモータ等といった回転角度

制御が可能な動力源に直接に又は動力伝達機構等を介して間接に接続することによって構成できる。この構成によれば、上記動力源の出力角度値を制御することによって各ノズル列20の傾斜角度 θ を希望の値に調節でき、さらにその調節後の上記動力源の出力軸をロック状態に保持することにより各ノズル列20の傾斜角度 θ を希望の値に固定保持できる。

【0104】

また、ノズル列間隔制御装置84は、複数のノズル列20の間隔を個々の間隔ごとに個別に又は一括に制御するものである。このノズル列間隔制御装置84は任意の構造によって構成できるが、例えば、矢印Pのようにケーシング25にスライド移動可能に取り付けられたヘッド部20をパルスマータやサーボモータ等といった回転角度制御が可能な回転機器を動力源とするスライド駆動装置や、リニアモータ等といった直動駆動源を用いて構成されるスライド駆動装置等に接続することによって構成できる。

【0105】

本実施形態によれば、図4のノズル列角度制御装置83を作動させて図3においてヘッド部20を矢印Nのように面内回転させることにより、ヘッド部20の面内傾斜角度 θ を調節して、ノズル列28のノズル間ピッチを基板12上のフィルタエレメント形成領域7のエレメント間ピッチに一致させる。そしてさらに、図4のノズル列間隔制御装置84を作動させて図3においてヘッド部20の間の間隔を調節して、互いに隣り合うノズル列28の端部同士のノズル間距離を基板12側のエレメント間ピッチに一致させる。

【0106】

以上により、6個のノズル列28をエレメント間ピッチに一致するノズル間ピッチを有する連続した長いノズル列に形成することができる。このように、本実施形態によれば、1個のインクジェットヘッド22内のノズル間ピッチを適宜に調節することにより、エレメント間ピッチの異なるパターンを基板12上に描画できる。

【0107】

(第3実施形態)

図5は、本発明に係るカラーフィルタの製造装置及び製造方法の他の実施形態によってインクジェットヘッド22を用いてマザー基板12内のカラーフィルタ形成領域11内の各フィルタエレメント形成領域7へインクすなわちフィルタエレメント材料を吐出によって供給する場合を模式的に示している。

【0108】

本実施形態によって実施される概略の工程は図7に示した工程と同じであり、インク吐着のために用いるインクジェット装置も図9に示した装置と機構的には同じである。

【0109】

本実施形態が図1及び図3に示した先の実施形態と異なる点は、ノズル列28の傾斜角度 θ が各ノズル列28間で大きさは同じであるが傾斜方向がプラス・マイナス間で交互に変化することである。この方法によっても、6個のノズル列28を基板12側のエレメント間ピッチに一致するノズル間ピッチを有する連続した長いノズル列に形成することができる。

【0110】

なお、本実施形態に関しても、図1に示したようにノズル列28が固定される構造にすることもできるし、あるいは、図3に示したようにノズル列28の傾斜角度 θ 及びノズル列間距離が調節可能な構造にすることもできる。

【0111】

(第4実施形態)

図12は、本発明で用いるヘッド部20の改変例を示している。ここに示すヘッド部20が図11に示したヘッド部20と異なる点は、ノズル列28を主走査方向Xに沿って2列設けたことである。これにより、同じ主走査ラインに載った2つのノズル27によって1つのフィルタエレメント形成領域7にフィルタエレメント材料を供給することができる。

【0112】

なお、本実施形態においてインクジェットヘッド22の中心軸線K0は副走査方向Yに対して面内傾斜角度 θ で傾斜しているので、2段のノズル列28内のノズル27はキャリッジ25の中心軸線K0に直角の方向に並ぶのではなく、主走

査方向Xに載るようにキャリッジ25から見れば互いにずれて配列されることが望ましい。

【0113】

(第5実施形態)

図16は、本発明で用いるヘッド部20のさらに他の改変例を示している。このヘッド部20が図11に示すヘッド部20と異なる点は、R色インクを吐出すノズル列28Rと、G色インクを吐出すノズル列28Gと、B色インクを吐出すノズル列28Bといった3種類のノズル列を1個のヘッド部20に形成し、それら3種類のそれぞれに図13(a)及び図13(b)に示したインク吐出系を設け、R色ノズル列28Rに対応するインク吐出系にはRインク供給装置37Rを接続し、G色ノズル列28Gに対応するインク吐出系にはGインク供給装置37Gを接続し、そしてB色ノズル列28Bに対応するインク吐出系にはBインク供給装置37Bを接続したことである。

【0114】

本実施形態によって実施される概略の工程は図7に示した工程と同じであり、インク吐着のために用いるインクジェット装置も基本的には図9に示した装置と同じである。

【0115】

図11に示した実施形態では、ヘッド部20に1種類のノズル列28が設けられるだけであったので、R, G, B3色によってカラーフィルタを形成する際には図2等に示したインクジェットヘッド22がR, G, Bの3色それぞれについて準備されていなければならなかった。これに対し、図16に示す構造のヘッド部20を使用する場合には、複数個のヘッド部20を備えたインクジェットヘッド22のX方向への1回の主走査によってR, G, Bの3色を同時にマザー基板12へ付着させることができるので、インクジェットヘッド22は1つだけ準備しておけば足りる。

【0116】

(第6実施形態)

図17は、本発明に係る液晶装置の製造装置を用いた製造方法の一実施形態を

示している。また、図18はその製造方法によって製造される液晶装置の一実施形態を示している。また、図19は図18におけるX-X線に従った液晶装置の断面構造を示している。液晶装置の製造方法及び製造装置の説明に先立って、まず、その製造方法によって製造される液晶装置をその一例を挙げて説明する。なお、本実施形態の液晶装置は、単純マトリクス方式でフルカラー表示を行う半透過反射方式の液晶装置である。

【0117】

図18において、液晶装置101は、液晶パネル102に半導体チップとしての液晶駆動用IC103a及び103bを実装し、配線接続要素としてのFPC(Flexible Printed Circuit)104を液晶パネル102に接続し、さらに液晶パネル102の裏面側に照明装置106をバックライトとして設けることによって形成される。

【0118】

液晶パネル102は、第1基板107aと第2基板107bとをシール材108によって貼り合わせることによって形成される。シール材108は、例えば、スクリーン印刷等によってエポキシ系樹脂を第1基板107a又は第2基板107bの内側表面に環状に付着させることによって形成される。また、シール材108の内部には図19に示すように、導電性材料によって球状又は円筒状に形成された導通材109が分散状態で含まれる。

【0119】

図19において、第1基板107aは透明なガラスや、透明なプラスチック等によって形成された板状の基材111aを有する。この基材111aの内側表面(図19の上側表面)には反射膜112が形成され、その上に絶縁膜113が積層され、その上に第1電極114aが矢印D方向から見てストライプ状(図18参照)に形成され、さらにその上に配向膜116aが形成される。また、基材111aの外側表面(図19の下側表面)には偏光板117aが貼着等によって装着される。

【0120】

図18では第1電極114aの配列を分かり易く示すために、それらのストラ

イブ間隔を実際よりも大幅に広く描いており、よって、第1電極114aの本数が少なく描かれているが、実際には、第1電極114aはより多数本が基材111a上に形成される。

【0121】

図19において、第2基板107bは透明なガラスや、透明なプラスチック等によって形成された板状の基材111bを有する。この基材111bの内側表面(図19の下側表面)にはカラーフィルタ118が形成され、その上に第2電極114bが上記第1電極114aと直交する方向へ矢印D方向から見てストライプ状(図18参照)に形成され、さらにその上に配向膜116bが形成される。また、基材111bの外側表面(図19の上側表面)には偏光板117bが貼着等によって装着される。

【0122】

図18では、第2電極114bの配列を分かりやすく示すために、第1電極114aの場合と同様に、それらのストライプ間隔を実際よりも大幅に広く描いており、よって、第2電極114bの本数が少なく描かれているが、実際には、第2電極114bはより多数本が基材111b上に形成される。

【0123】

図19において、第1基板107a、第2基板107b及びシール材108によって囲まれる間隙、いわゆるセルギャップ内には液晶、例えばSTN(Super Twisted Nematic)液晶Lが封入されている。第1基板107a又は第2基板107bの内側表面には微小で球形のスペーサ119が多数分散され、これらのスペーサ119がセルギャップ内に存在することによりそのセルギャップの厚さが均一に維持される。

【0124】

第1電極114aと第2電極114bは互いに直交関係に配置され、それらの交差点は図19の矢印D方向から見てドット・マトリクス状に配列する。そして、そのドット・マトリクス状の各交差点が1つの絵素ピクセルを構成する。カラーフィルタ118は、R(赤)、G(緑)、B(青)の各色要素を矢印D方向から見て所定のパターン、例えば、ストライプ配列、デルタ配列、モザイク配列等

のパターンで配列させることによって形成されている。上記の1つの絵素ピクセルはそれらR, G, Bの各1つずつに対応しており、そしてR, G, Bの3色絵素ピクセルが1つのユニットになって1画素が構成される。

【0125】

ドット・マトリクス状に配列される複数の絵素ピクセル、従って画素、を選択的に発光させることにより、液晶パネル102の第2基板107bの外側に文字、数字等といった像が表示される。このようにして像が表示される領域が有効画素領域であり、図18及び図19において矢印Vによって示される平面的な矩形領域が有効表示領域となっている。

【0126】

図19において、反射膜112はAPC合金、A1（アルミニウム）等といった光反射性材料によって形成され、第1電極114aと第2電極114bとの交差点である各絵素ピクセルに対応する位置に開口121が形成されている。結果的に、開口121は図19の矢印D方向から見て、絵素ピクセルと同じドット・マトリクス状に配列されている。

【0127】

第1電極114a及び第2電極114bは、例えば、透明導電材であるITOによって形成される。また、配向膜116a及び116bは、ポリイミド系樹脂を一様な厚さの膜状に付着させることによって形成される。これらの配向膜116a及び116bがラビング処理を受けることにより、第1基板107a及び第2基板107bの表面上における液晶分子の初期配向が決定される。

【0128】

図18において、第1基板107aは第2基板107bよりも広い面積に形成されており、これらの基板をシール材108によって貼り合わせたとき、第1基板107aは第2基板107bの外側へ張り出す基板張出し部107cを有する。そして、この基板張出し部107cには、第1電極114aから伸びる引出し配線114c、シール材108の内部に存在する導通材109（図19参照）を介して第2基板107b上の第2電極114bと導通する引出し配線114d、液晶駆動用IC103aの入力用バンプ、すなわち入力用端子に接続される金

属配線114e、そして液晶駆動用IC103bの入力用バンプに接続される金属配線114f等といった各種の配線が適切なパターンで形成される。

【0129】

本実施形態では、第1電極114aから延びる引出し配線114c及び第2電極114bに導通する引出し配線114dはそれらの電極と同じ材料であるITO、すなわち導電性酸化物によって形成される。また、液晶駆動用IC103a及び103bの入力側の配線である金属配線114e及び114fは電気抵抗値の低い金属材料、例えばAPC合金によって形成される。APC合金は、主としてAgを含み、付随してPd及びCuを含む合金、例えば、Ag 98%、Pd 1%、Cu 1%から成る合金である。

【0130】

液晶駆動用IC103a及び液晶駆動用IC103bは、ACF (Anisotropic Conductive Film: 異方性導電膜) 122によって基板張出し部107cの表面に接着されて実装される。すなわち、本実施形態では基板上に半導体チップが直接に実装される構造の、いわゆるCOG (Chip On Glass) 方式の液晶パネルとして形成されている。このCOG方式の実装構造においては、ACF 122の内部に含まれる導電粒子によって、液晶駆動用IC103a及び103bの入力側バンプと金属配線114e及び114fとが導電接続され、液晶駆動用IC103a及び103bの出力側バンプと引出し配線114c及び114dとが導電接続される。

【0131】

図18において、FPC104は、可撓性の樹脂フィルム123と、チップ部品124を含んで構成された回路126と、金属配線端子127とを有する。回路126は樹脂フィルム123の表面に半田付けその他の導電接続手法によって直接に搭載される。また、金属配線端子127はAPC合金、Cr、Cuその他の導電材料によって形成される。FPC104のうち金属配線端子127が形成された部分は、第1基板107aのうち金属配線114e及び金属配線114fが形成された部分にACF 122によって接続される。そして、ACF 122の内部に含まれる導電粒子の働きにより、基板側の金属配線114e及び114f

とFPC側の金属配線端子127とが導通する。

【0132】

FPC104の反対側の辺端部には外部接続端子131が形成され、この外部接続端子131が図示しない外部回路に接続される。そして、この外部回路から伝送される信号に基づいて液晶駆動用IC103a及び103bが駆動され、第1電極114a及び第2電極114bの一方に走査信号が供給され、他方にデータ信号が供給される。これにより、有効表示領域V内に配列されたドット・マトリクス状の絵素ピクセルが個々のピクセルごとに電圧制御され、その結果、液晶Lの配向が個々の絵素ピクセルごとに制御される。

【0133】

図18において、いわゆるバックライトとして機能する照明装置106は、図19に示すように、アクリル樹脂等によって構成された導光体132と、その導光体132の光出射面132bに設けられた拡散シート133と、導光体132の光出射面132bの反対面に設けられた反射シート134と、発光源としてのLED(Light Emitting Diode)136とを有する。

【0134】

LED136はLED基板137に支持され、そのLED基板137は、例えば導光体132と一緒に形成された支持部(図示せず)に装着される。LED基板137が支持部の所定位置に装着されることにより、LED136が導光体132の側辺端面である光取込み面132aに対向する位置に置かれる。なお、符号138は液晶パネル102に加わる衝撃を緩衝するための緩衝材を示している。

【0135】

LED136が発光すると、その光は光取込み面132aから取り込まれて導光体132の内部へ導かれ、反射シート134や導光体132の壁面で反射しながら伝播する間に光出射面132bから拡散シート133を通して外部へ平面光として出射する。

【0136】

本実施形態の液晶装置101は以上のように構成されているので、太陽光、室

内光等といった外部光が十分に明るい場合には、図19において、第2基板107b側から外部光が液晶パネル102の内部へ取り込まれ、その光が液晶Lを通過した後に反射膜112で反射して再び液晶Lへ供給される。液晶Lはこれを挟持する電極114a及び114bによってR, G, Bの絵素ピクセルごとに配向制御されており、よって、液晶Lへ供給された光は絵素ピクセルごとに変調され、その変調によって偏光板117bを通過する光と、通過できない光とによって液晶パネル102の外部に文字、数字等といった像が表示される。これにより、反射型の表示が行われる。

【0137】

他方、外部光の光量が十分に得られない場合には、LED136が発光して導光体132の光出射面132bから平面光が出射され、その光が反射膜112に形成された開口121を通して液晶Lへ供給される。このとき、反射型の表示と同様にして、供給された光が配向制御される液晶Lによって絵素ピクセルごとに変調され、これにより、外部へ像が表示される。これにより、透過型の表示が行われる。

【0138】

上記構成の液晶装置101は、例えば、図17に示す製造方法によって製造される。この製造方法において、工程P1～工程P6の一連の工程が第1基板107aを形成する工程であり、工程P11～工程P14の一連の工程が第2基板107bを形成する工程である。第1基板形成工程と第2基板形成工程は、通常、それぞれが独自に行われる。

【0139】

まず、第1基板形成工程について説明すれば、透光性ガラス、透光性プラスチック等によって形成された大面積のマザー原料基材の表面に液晶パネル102の複数個分の反射膜112をフォトリソグラフィー法等を用いて形成し、さらにその上に絶縁膜113を周知の成膜法を用いて形成し（工程P1）、次に、フォトリソグラフィー法等を用いて第1電極114a及び配線114c, 114d, 114e, 114fを形成する（工程P2）。

【0140】

次に、第1電極114aの上に塗布、印刷等によって配向膜116aを形成し（工程P3）、さらにその配向膜116aに対してラビング処理を施すことにより液晶の初期配向を決定する（工程P4）。次に、例えばスクリーン印刷等によってシール材108を環状に形成し（工程P5）、さらにその上に球状のスペーサ119を分散する（工程P6）。以上により、液晶パネル102の第1基板107a上のパネルパターンを複数個分有する大面積のマザー第1基板が形成される。

【0141】

以上の第1基板形成工程とは別に、第2基板形成工程（図17の工程P11～工程P14）を実施する。まず、透光性ガラス、透光性プラスチック等によって形成された大面積のマザー原料基材を用意し、その表面に液晶パネル102の複数個分のカラーフィルタ118を形成する（工程P11）。このカラーフィルタの形成工程は図7に示した製造方法を用いて行われ、その製造方法中のR, G, Bの各色フィルタエレメントの形成は図9のインクジェット装置16を用いて図1、図2、図3、図4、図5等に示したインクジェットヘッドの制御方法に従って実行される。これらカラーフィルタの製造方法及びインクジェットヘッドの制御方法は既に説明した内容と同じであるので、それらの説明は省略する。

【0142】

図7(d)に示すようにマザー基板12すなわちマザー原料基材の上にカラーフィルタ1すなわちカラーフィルタ118が形成されると、次に、フォトリソグラフィー法によって第2電極114bが形成され（工程P12）、さらに塗布、印刷等によって配向膜116bが形成され（工程P13）、さらにその配向膜116bに対してラビング処理が施されて液晶の初期配向が決められる（工程P14）。以上により、液晶パネル102の第2基板107b上のパネルパターンを複数個分有する大面積のマザー第2基板が形成される。

【0143】

以上により大面積のマザー第1基板及びマザー第2基板が形成された後、それらのマザー基板をシール材108を間に挟んでアライメント、すなわち位置合わせした上で互いに貼り合わせる（工程P21）。これにより、液晶パネル複数個

分のパネル部分を含んでいて未だ液晶が封入されていない状態の空のパネル構造体が形成される。

【0144】

次に、完成した空のパネル構造体の所定位置にスクライブ溝、すなわち切断用溝を形成し、さらにそのスクライブ溝を基準にしてパネル構造体をブレイク、すなわち切断する（工程P22）。これにより、各液晶パネル部分のシール材108の液晶注入用開口110（図18参照）が外部へ露出する状態の、いわゆる短冊状の空のパネル構造体が形成される。

【0145】

その後、露出した液晶注入用開口110を通して各液晶パネル部分の内部に液晶Lを注入し、さらに各液晶注入口110を樹脂等によって封止する（工程P23）。通常の液晶注入処理は、例えば、貯留容器の中に液晶を貯留し、その液晶が貯留された貯留容器と短冊状の空パネルをチャンバー等に入れ、そのチャンバー等を真空状態にしてからそのチャンバーの内部において液晶の中に短冊状の空パネルを浸漬し、その後、チャンバーを大気圧に開放することによって行われる。このとき、空パネルの内部は真空状態なので、大気圧によって加圧される液晶が液晶注入用開口を通してパネルの内部へ導入される。液晶注入後の液晶パネル構造体のまわりには液晶が付着するので、液晶注入処理後の短冊状パネルは工程24において洗浄処理を受ける。

【0146】

その後、液晶注入及び洗浄が終わった後の短冊状のマザーパネルに対して再び所定位置にスクライブ溝を形成し、さらにそのスクライブ溝を基準にして短冊状パネルを切断することにより、複数個の液晶パネルが個々に切り出される（工程P25）。こうして作製された個々の液晶パネル102に対して図18に示すように、液晶駆動用IC103a, 103bを実装し、照明装置106をバックライトとして装着し、さらにFPC104を接続することにより、目標とする液晶装置101が完成する（工程P26）。

【0147】

以上に説明した液晶装置の製造方法及び製造装置は、特にカラーフィルタを製

造する段階において次のような特徴を有する。すなわち、インクジェットヘッドとして図1、図2、図3、図4又は図5等に示した構造を採用して、複数のヘッド部20を支持した支持手段としてのキャリッジ25によって基板12を主走査する間にそれら複数のヘッド部20のノズル列28からインクを吐出するので、1個のヘッド部だけを用いて基板12の表面を走査する場合に比べて走査時間を短縮でき、従って、カラーフィルタの製造時間を短縮できる。

【0148】

また、各ヘッド部20は副走査方向Yに対して角度θの傾斜状態で主走査を行うので、各ヘッド部20に属する複数のノズル27のノズル間ピッチを基板12上のフィルタエレメント形成領域7の間の間隔、すなわちエレメント間ピッチに一致させることができる。このようにノズル間ピッチとエレメント間ピッチとを幾何学的に一致させれば、ノズル列28を副走査方向Yに関して位置制御する必要がなくなるので好都合である。

【0149】

また、キャリッジ25の全体を傾斜させるのではなくて個々のヘッド部20を傾斜させてるので、基板12に近い側のノズル27と基板12から遠い側のノズル27までの距離Tはキャリッジ25の全体を傾斜させる場合に比べて著しく小さくなり、それ故、インクジェットヘッド22によって基板12を走査する時間を著しく短縮できる。これにより、カラーフィルタの製造時間を短縮できる。

【0150】

なお、本実施形態の製造装置及び製造方法では、インクジェットヘッド22を用いたインク吐出によってフィルタエレメント3を形成するので、フォトリソグラフィー法を用いる方法のような複雑な工程を経る必要も無く、また、材料を浪費することも無い。

【0151】

(第8実施形態)

図20は、本発明に係るEL装置の製造装置を用いて行われる製造方法の一実施形態を示している。また、図21はその製造方法の主要工程及び最終的に得られるEL装置の主要断面構造を示している。図21(d)に示すように、EL装

置201は、透明基板204上に画素電極202を形成し、各画素電極202間にバンク205を矢印G方向から見て格子状に形成し、それらの格子状凹部の中に正孔注入層220を形成し、矢印G方向から見てストライプ配列等といった所定配列となるようにR色発光層203R、G色発光層203G及びB色発光層203Bを各格子状凹部の中に形成し、さらにそれらの上に対向電極213を形成することによって形成される。

【0152】

上記画素電極202をT F D (Thin Film Diode : 薄膜ダイオード) 素子等といった2端子型のアクティブ素子によって駆動する場合には、上記対向電極213は矢印G方向から見てストライプ状に形成される。また、画素電極202をT F T (Thin Film Transistor : 薄膜トランジスタ) 等といった3端子型のアクティブ素子によって駆動する場合には、上記対向電極213は単一な面電極として形成される。

【0153】

各画素電極202と各対向電極213とによって挟まれる領域が1つの絵素ピクセルとなり、R、G、B3色の絵素ピクセルが1つのユニットとなって1つの画素を形成する。各絵素ピクセルを流れる電流を制御することにより、複数の絵素ピクセルのうちの希望するものを選択的に発光させ、これにより、矢印H方向に希望するフルカラー像を表示することができる。

【0154】

上記E L装置201は、例えば、図20に示す製造方法によって製造される。すなわち、工程P51及び図21(a)のように、透明基板204の表面にT F D素子やT F T素子等といった能動素子を形成し、さらに画素電極202を形成する。形成方法としては、例えば、フォトリソグラフィー法、真空蒸着法、スパッタリング法、バイロゾル法等を用いることができる。画素電極の材料としてはITO (Indium Tin Oxide)、酸化スズ、酸化インジウムと酸化亜鉛との複合酸化物等を用いることができる。

【0155】

次に、工程P52及び図20(a)に示すように、隔壁すなわちバンク205

を周知のパターニング手法、例えばフォトリソグラフィー法を用いて形成し、このバンク205によって各透明電極202の間を埋めた。これにより、コントラストの向上、発光材料の混色の防止、画素と画素との間からの光漏れ等を防止することができる。バンク205の材料としては、EL材料の溶媒に対して耐久性を有するものであれば特に限定されないが、フロロカーボンガスプラズマ処理によりテフロン化できること、例えば、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、感光性ポリイミド等といった有機材料が好ましい。

【0156】

次に、正孔注入層用インクを塗布する直前に、基板204に酸素ガスとフロロカーボンガスプラズマの連続プラズマ処理を行った（工程P53）。これにより、ポリイミド表面は撥水化され、ITO表面は親水化され、インクジェット液滴を微細にパターニングするための基板側の濡れ性の制御ができる。プラズマを発生する装置としては、真空中でプラズマを発生する装置でも、大気中でプラズマを発生する装置でも同様に用いることができる。

【0157】

次に、工程P54及び図21（a）に示すように、正孔注入層用インクを図9のインクジェット装置16のインクジェットヘッド22から吐出し、各画素電極202の上にパターニング塗布を行った。具体的なインクジェットヘッドの制御方法は図1、図2、図3、図4又は図5に示した方法を用いた。その塗布後、真空（1 torr）中、室温、20分という条件で溶媒を除去し（工程P55）、その後、大気中、20°C（ホットプレート上）、10分の熱処理により、発光層用インクと相溶しない正孔注入層220を形成した（工程P56）。膜厚は40nmであった。

【0158】

次に、工程P57及び図21（b）に示すように、各フィルタエレメント領域内の正孔注入層220の上にインクジェット手法を用いてR発光層用インク及びG発光層用インクを塗布した。ここでも、各発光層用インクは、図9のインクジェット装置16のインクジェットヘッド22から吐出し、さらにインクジェットヘッドの制御方法は図1、図2、図3、図4又は図5に示した方法に従った。イ

ンクジェット方式によれば、微細なパターニングを簡便に且つ短時間に行うことができる。また、インク組成物の固形分濃度及び吐出量を変えることにより膜厚を変えることが可能である。

【0159】

発光層用インクの塗布後、真空（1 torr）中、室温、20分等という条件で溶媒を除去し（工程P58）、続けて窒素雰囲気中、150℃、4時間の熱処理により共役化させてR色発光層203R及びG色発光層203Gを形成した（工程P59）。膜厚は50nmであった。熱処理により共役化した発光層は溶媒に不溶である。

【0160】

なお、発光層を形成する前に正孔注入層220に酸素ガスとフロロカーボンガスプラズマの連続プラズマ処理を行っても良い。これにより、正孔注入層220上にフッ素化物層が形成され、イオン化ポテンシャルが高くなることにより正孔注入効率が増し、発光効率の高い有機EL装置を提供できる。

【0161】

次に、工程P60及び図21(c)に示すように、B色発光層203Bを各絵素ピクセル内のR色発光層203R、G色発光層203G及び正孔注入層220の上に重ねて形成した。これにより、R、G、Bの3原色を形成するのみならず、R色発光層203R及びG色発光層203Gとバンク205との段差を埋めて平坦化することができる。これにより、上下電極間のショートを確実に防ぐことができる。B色発光層203Bの膜厚を調整することで、B色発光層203BはR色発光層203R及びG色発光層203Gとの積層構造において、電子注入輸送層として作用してB色には発光しない。

【0162】

以上のようなB色発光層203Bの形成方法としては、例えば湿式法として一般的なスピンドルコート法を採用することもできるし、あるいは、R色発光層203R及びG色発光層203Gの形成法と同様のインクジェット法を採用することもできる。

【0163】

その後、工程P61及び図21(d)に示すように、対向電極213を形成することにより、目標とするEL装置201を製造した。対向電極213はそれが面電極である場合には、例えば、Mg, Ag, Al, Li等を材料として、蒸着法、スパッタ法等といった成膜法を用いて形成できる。また、対向電極213がストライプ状電極である場合には、成膜された電極層をフォトリソグラフィー法等といったパターニング手法を用いて形成できる。

【0164】

以上に説明したEL装置の製造方法及び製造装置によれば、インクジェットヘッドとして図1、図2、図3、図4又は図5等に示した構造を採用して、複数のヘッド部20を支持した支持手段としてのキャリッジ25によって基板12を主走査する間にそれら複数のヘッド部20のノズル列28からインクを吐出するので、1個のヘッド部だけを用いて基板12の表面を走査する場合に比べて走査時間を見短縮でき、従って、EL装置の製造時間を短縮できる。

【0165】

また、各ヘッド部20は副走査方向Yに対して角度θの傾斜状態で主走査を行うので、各ヘッド部20に属する複数のノズル27のノズル間ピッチを基板12上のEL絵素ピクセル形成領域7の間の間隔、すなわちエレメント間ピッチに一致させることができ。このようにノズル間ピッチとエレメント間ピッチとを幾何学的に一致させれば、ノズル列28を副走査方向Yに関して位置制御する必要がなくなるので好都合である。

【0166】

また、キャリッジ25の全体を傾斜させるのではなくて個々のヘッド部20を傾斜させるので、基板12に近い側のノズル27と基板12から遠い側のノズル27までの距離Tはキャリッジ25の全体を傾斜させる場合に比べて著しく小さくなり、それ故、インクジェットヘッド22によって基板12を走査する時間を著しく短縮できる。これにより、EL装置の製造時間を短縮できる。

【0167】

なお、本実施形態の製造装置及び製造方法では、インクジェットヘッド22を用いたインク吐出によって絵素ピクセル3を形成するので、フォトリソグラフィ

一法を用いる方法のような複雑な工程を経る必要も無く、また、材料を浪費することも無い。

【0168】

(その他の実施形態)

以上、好ましい実施形態を挙げて本発明を説明したが、本発明はその実施形態に限定されるものでなく、請求の範囲に記載した発明の範囲内で種々に改変できる。

【0169】

例えば、以上に説明した実施形態では、図1に示すようにインクジェットヘッド22の中に6個のヘッド部20を設けたが、ヘッド部20の数はより少なく又はより多くすることができる。

【0170】

また、図1等に示した実施形態では、マザー基板12の中に複数列のカラーフィルタ形成領域11が設定される場合を例示したが、マザー基板12の中に1列のカラーフィルタ形成領域11が設定される場合にも本発明を適用できる。また、マザー基板12とほぼ同じ大きさの又はそれよりもかなり小さい1個のカラーフィルタ形成領域11だけがそのマザー基板12の中に設定される場合にも本発明を適用できる。

【0171】

また、図9及び図10に示したカラーフィルタの製造装置では、インクジェットヘッド22をX方向へ移動させて基板12を主走査し、基板12を副走査駆動装置21によってY方向へ移動させることによりインクジェットヘッド22によって基板12を副走査することにしたが、これとは逆に、基板12のY方向への移動によって主走査を実行し、インクジェットヘッド22のX方向への移動によって副走査を実行することもできる。

【0172】

また、上記実施形態では、圧電素子の撓み変形を利用してインクを吐出する構造のインクジェットヘッドを用いたが、他の任意の構造のインクジェットヘッドを用いることもできる。

【0173】

【発明の効果】

本発明に係るカラーフィルタ、液晶装置及びEL装置のそれぞれの製造装置並びにそれらの製造方法によれば、複数のヘッド部によって基板を主走査する間にそれら複数のヘッド部からインクを吐出することができ、それ故、1個のヘッド部を用いて基板表面を走査する場合に比べて、走査時間を短縮できる。

【0174】

また、各ヘッド部は傾斜状態で主走査を行うので、各ヘッド部に属する複数のノズルのノズル間ピッチを基板上に形成するフィルタエレメントや絵素ピクセルのエレメント間ピッチに一致させることができる。

【0175】

さらに、複数のヘッド部を支持する支持手段の全体を傾斜させるのではなくて個々のヘッド部を傾斜させるので、基板に近い側のノズルと基板から遠い側のノズルまでの距離は支持手段の全体を傾斜させる場合に比べて小さくなり、それ故、支持手段によって基板を走査する時間を短縮できる。これにより、カラーフィルタや液晶装置やEL装置等の製造時間を短縮できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係るカラーフィルタの製造装置の一実施形態を用いて行われる製造方法の主要工程を模式的に示す平面図である。

【図2】

図1のインクジェットヘッドの斜視図である。

【図3】

本発明に係るカラーフィルタの製造装置の他の実施形態を用いて行われる製造方法の主要工程を模式的に示す平面図である。

【図4】

図3のインクジェットヘッドの斜視図である。

【図5】

本発明に係るカラーフィルタの製造装置のさらに他の実施形態を用いて行われ

る製造方法の主要工程を模式的に示す平面図である。

【図6】

(a) は本発明に係るカラーフィルタの一実施形態を示す平面図であり、(b) はその基礎となるマザー基板の一実施形態を示す平面図である。

【図7】

図6 (a) のVII-VII線に従った断面部分を用いてカラーフィルタの製造工程を模式的に示す図である。

【図8】

カラーフィルタにおけるR, G, B 3色の絵素ピクセルの配列例を示す図である。

【図9】

本発明に係るカラーフィルタの製造装置、本発明に係る液晶装置の製造装置及び本発明に係るEL装置の製造装置といった各製造装置の主要部分であるインクジェット装置の一実施形態を示す斜視図である。

【図10】

図9の装置の主要部を拡大して示す斜視図である。

【図11】

図1のインクジェットヘッドに設けられるヘッド部の1つを示す斜視図である。

【図12】

ヘッド部の改変例を示す斜視図である。

【図13】

ヘッド部の内部構造を示す図であって、(a) は一部破断斜視図を示し、(b) は(a) のJ-J線に従った断面構造を示す。

【図14】

図9のインクジェット装置に用いられる電気制御系を示すブロック図である。

【図15】

図14の制御系によって実行される制御の流れを示すフローチャートである。

【図16】

ヘッド部のさらに他の改変例を示す斜視面図である。

【図17】

本発明に係る液晶装置の製造方法の一実施形態を示す工程図である。

【図18】

本発明に係る液晶装置の製造方法によって製造される液晶装置の一例を分解状態で示す斜視図である。

【図19】

図18におけるX-X線に従って液晶装置の断面構造を示す断面図である。

【図20】

本発明に係るEL装置の製造方法の一実施形態を示す工程図である。

【図21】

図20に示す工程図に対応するEL装置の断面図である。

【図22】

従来のカラーフィルタの製造方法の一例を示す図である。

【図23】

従来のカラーフィルタの製造方法の他の例を示す図である。

【符号の説明】

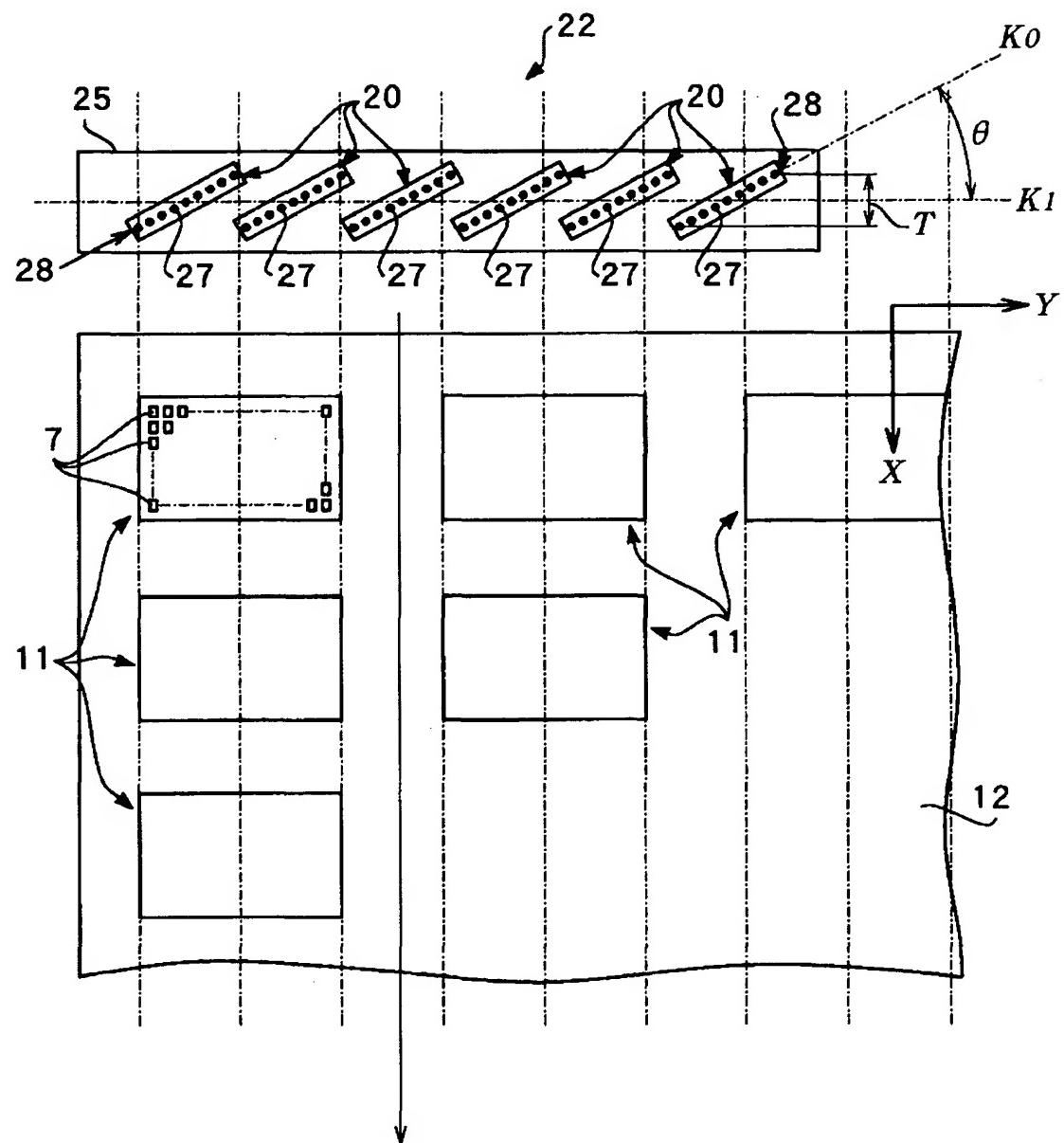
- | | |
|-----|---------------|
| 1 | カラーフィルタ |
| 2 | 基板 |
| 3 | フィルタエレメント |
| 4 | 保護膜 |
| 6 | 隔壁 |
| 7 | フィルタエレメント形成領域 |
| 1 1 | カラーフィルタ形成領域 |
| 1 2 | マザー基板 |
| 1 3 | フィルタエレメント材料 |
| 1 6 | インクジェット装置 |
| 1 7 | ヘッド位置制御装置 |
| 1 8 | 基板位置制御装置 |

- 1 9 主走査駆動装置（主走査駆動手段）
 2 0 ヘッド部
 2 1 副走査駆動装置（副走査駆動手段）
 2 2 インクジェットヘッド
 2 5 キャリッジ（支持手段）
 2 6 ヘッドユニット
 2 7 ノズル
 2 8 ノズル列
 3 7 インク供給装置（インク供給手段）
 3 9 インク加圧体
 4 1 圧電素子
 4 9 テーブル
 7 6 キヤッピング装置
 7 7 クリーニング装置
 7 8 電子天秤
 8 1 ヘッド用カメラ
 8 2 基板用カメラ
 8 3 ノズル列角度制御装置（ノズル列角度制御手段）
 8 4 ノズル列間隔制御装置（ノズル列間隔制御手段）
 1 0 1 液晶装置
 1 0 2 液晶パネル
 1 0 7 a, 1 0 7 b 基板
 1 1 1 a, 1 1 1 b 基材
 1 1 4 a, 1 1 4 b 電極
 1 1 8 カラーフィルタ
 2 0 1 E L装置
 2 0 2 画素電極
 2 0 3 R, 2 0 3 G, 2 0 3 B 発光層
 2 0 4 基板

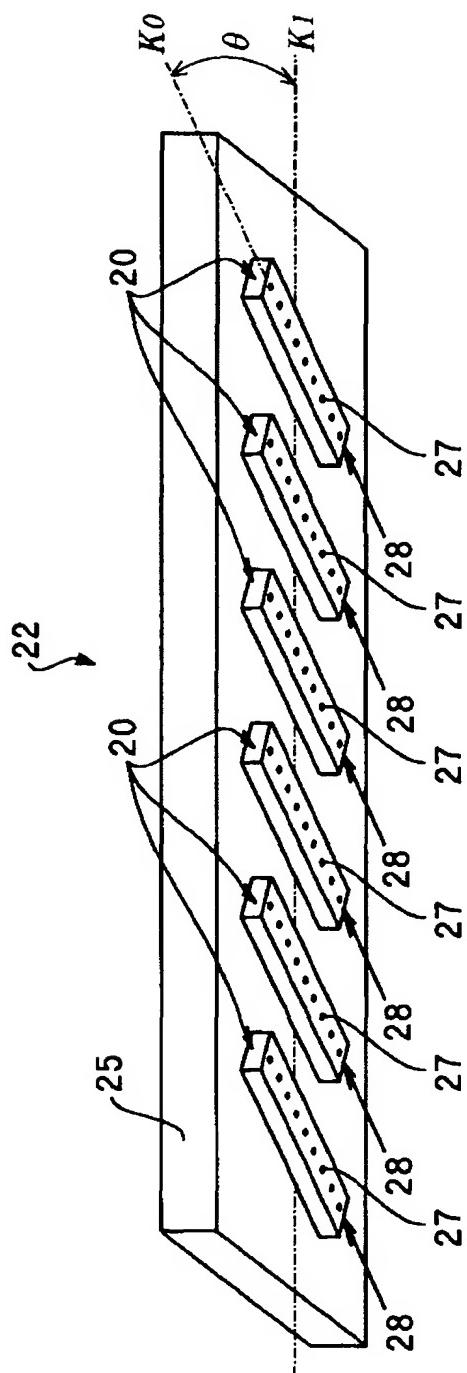
205	バンク
213	対向電極
220	正孔注入層
L	液晶
M	フィルタエレメント材料
X	主走査方向
Y	副走査方向

【書類名】 図面

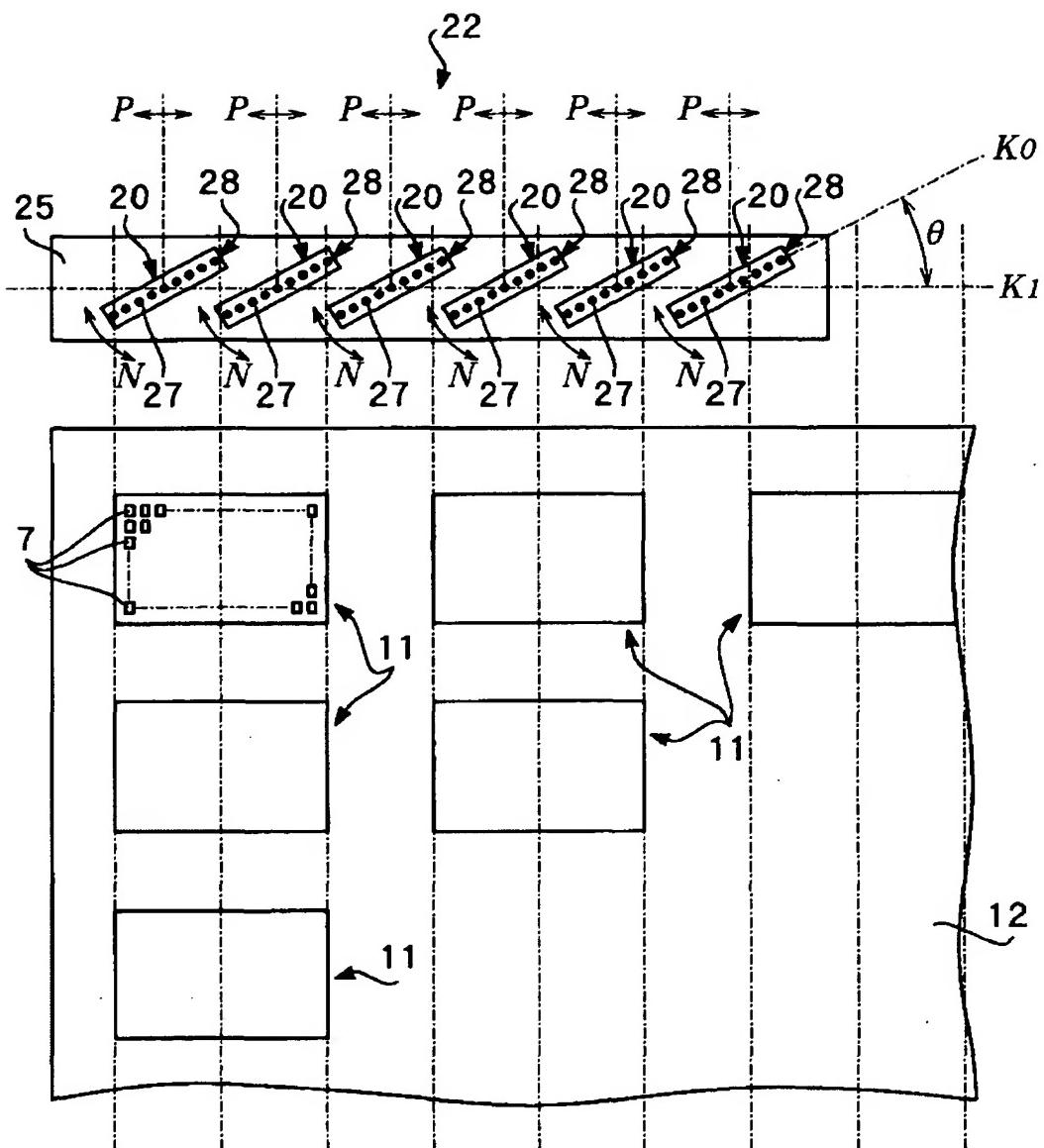
【図1】



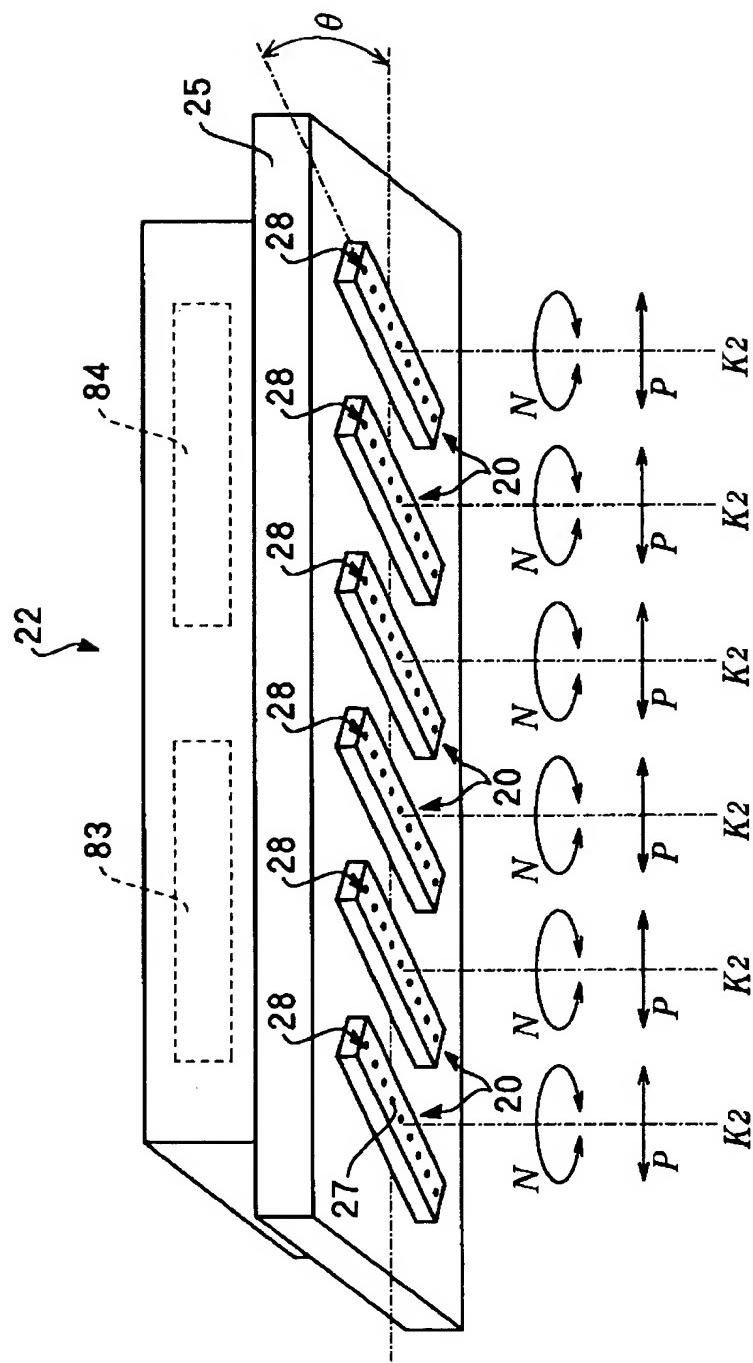
【図2】



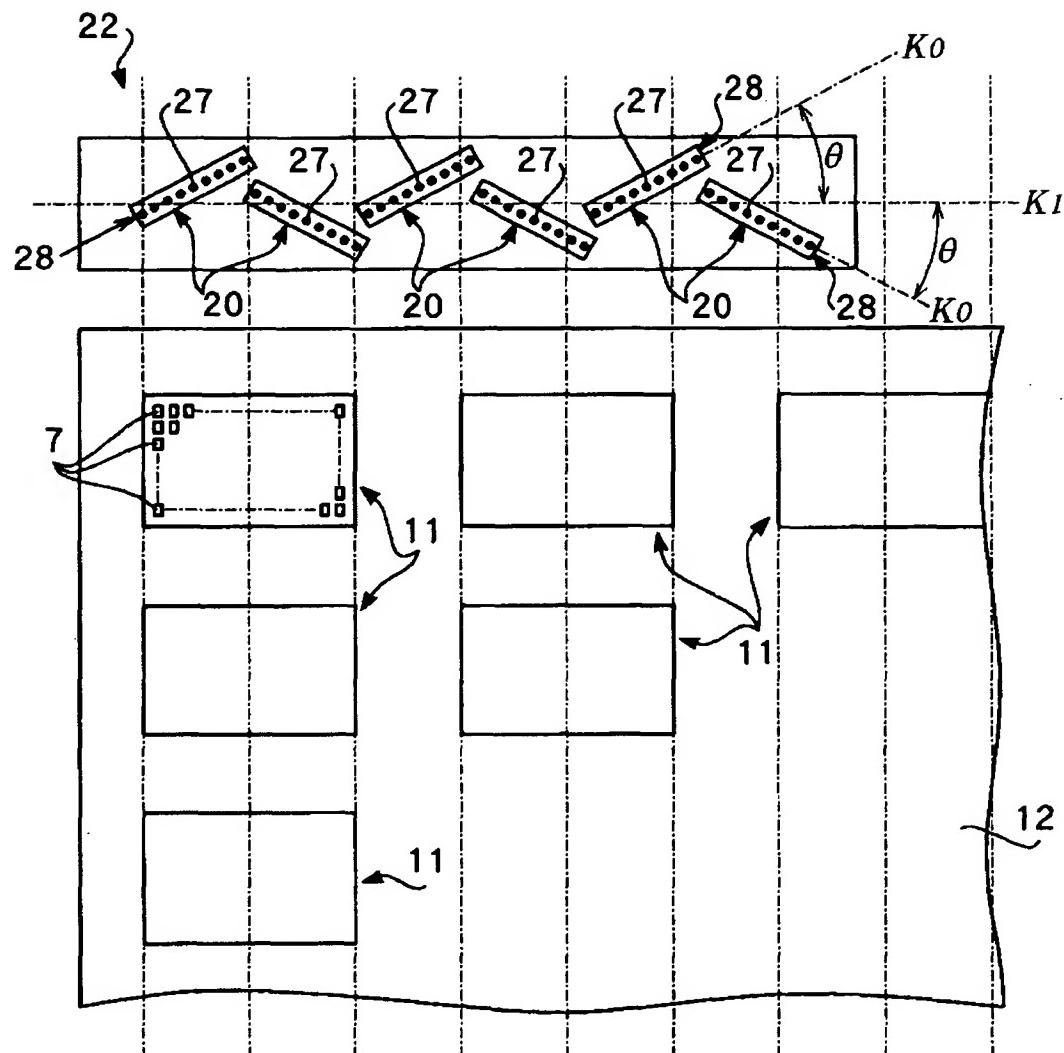
【図3】



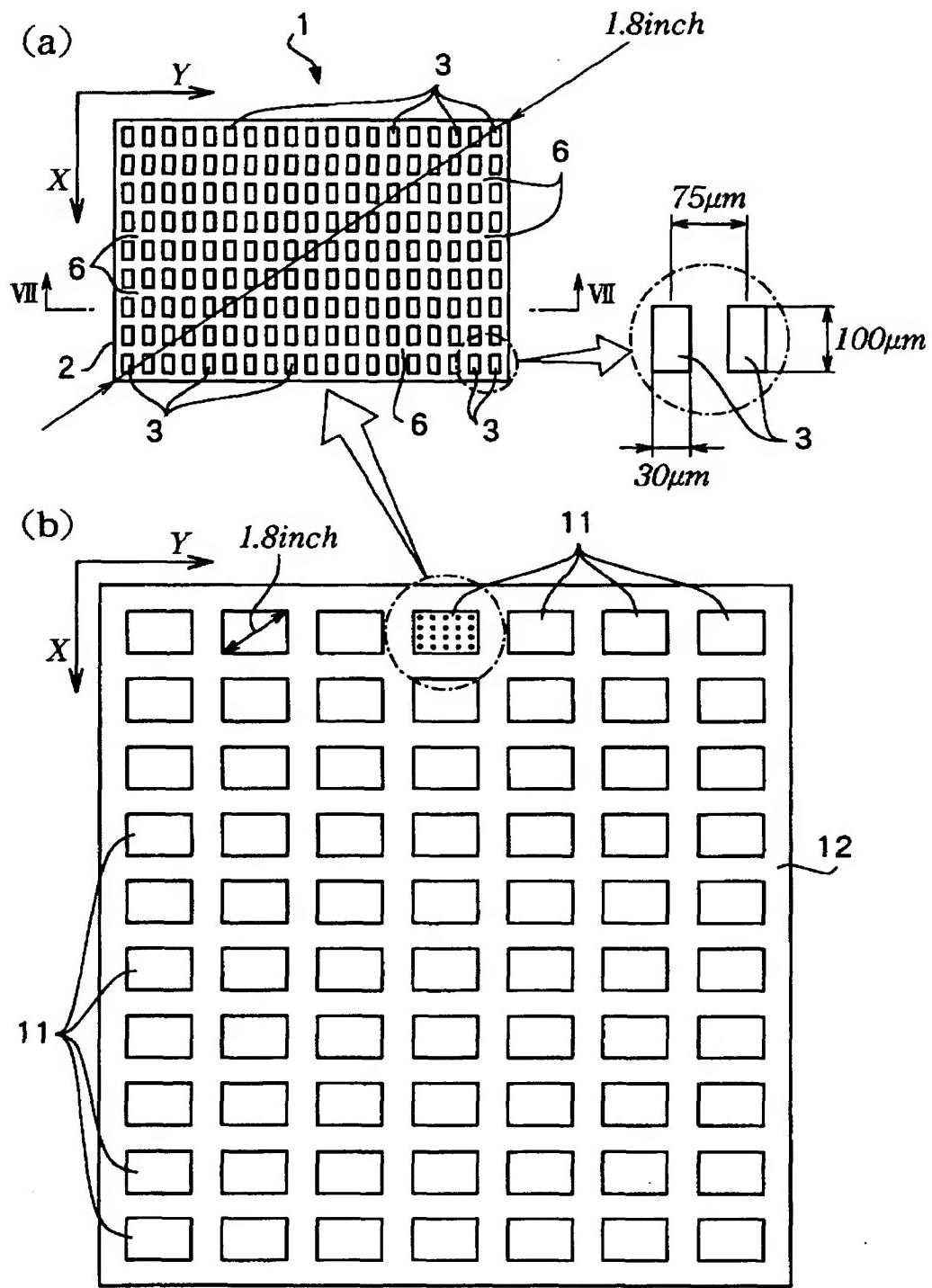
【図4】



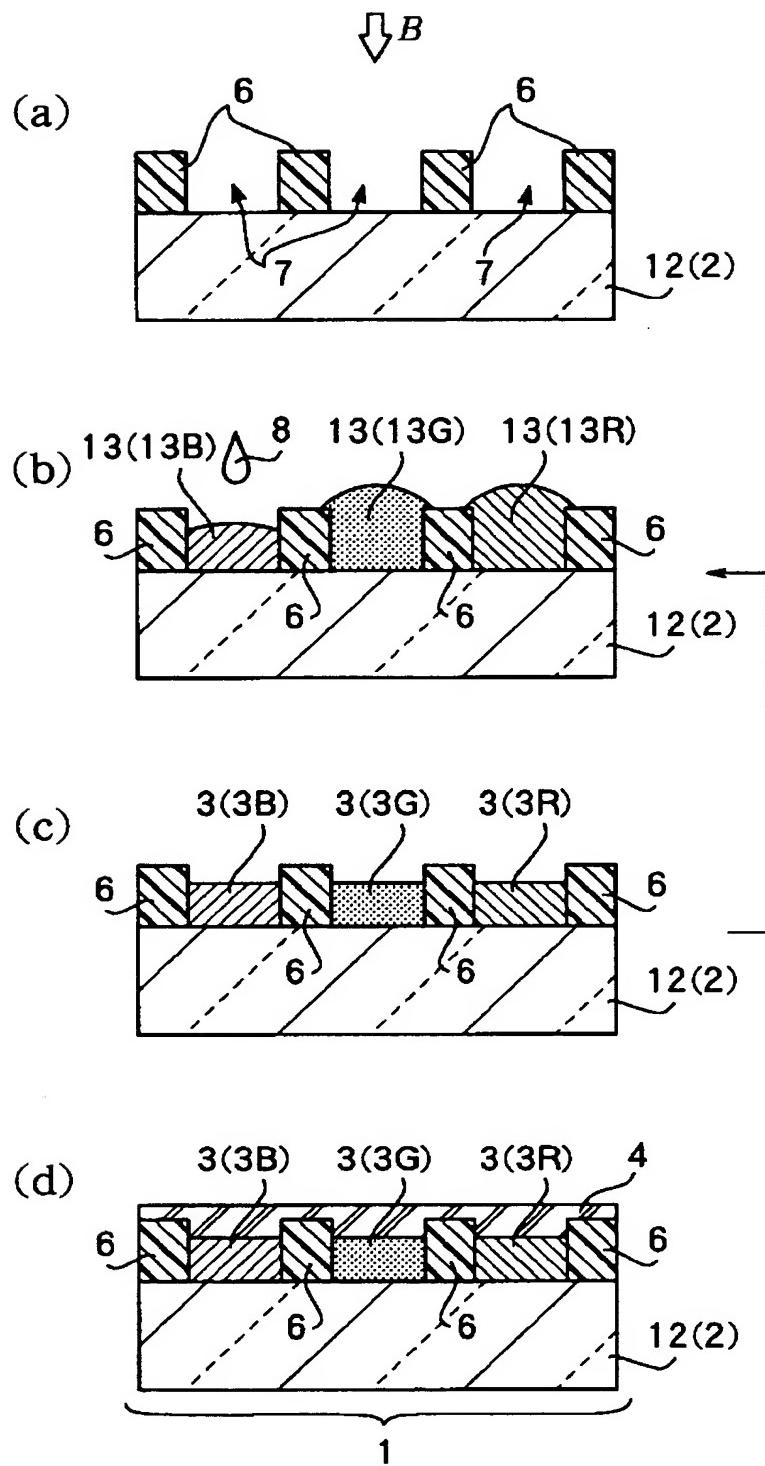
【図5】



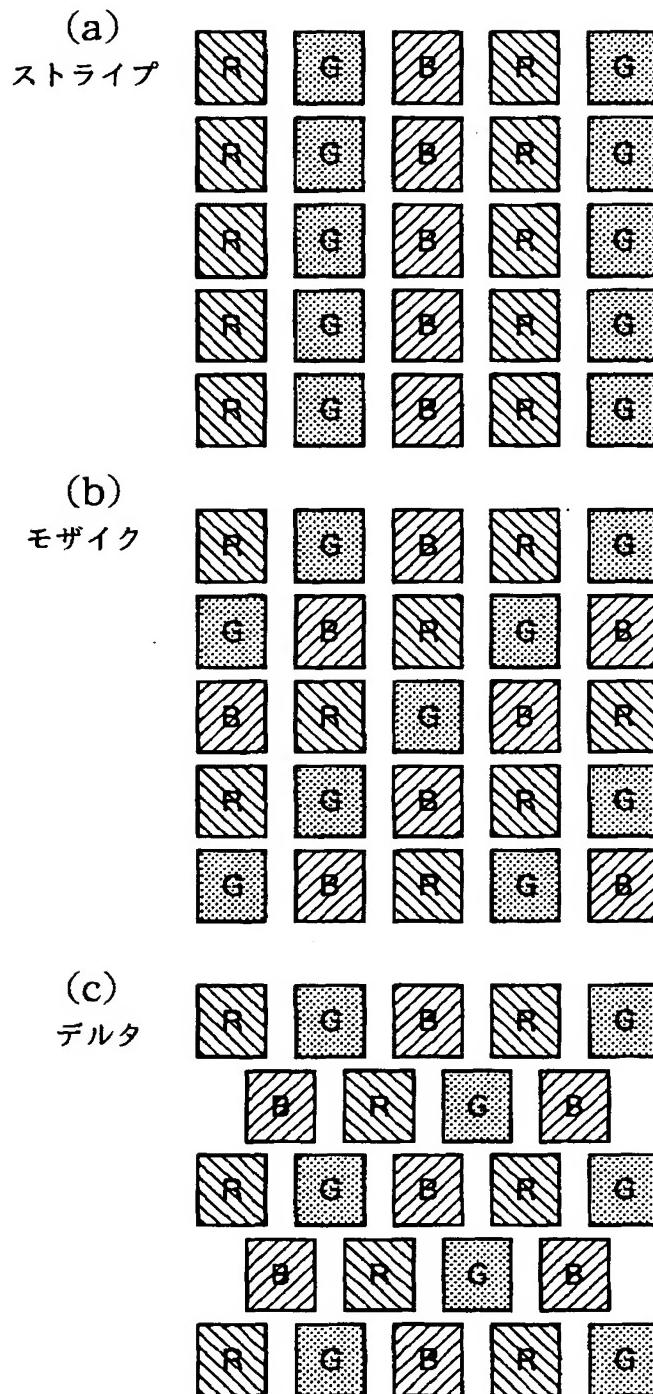
【図6】



【図7】

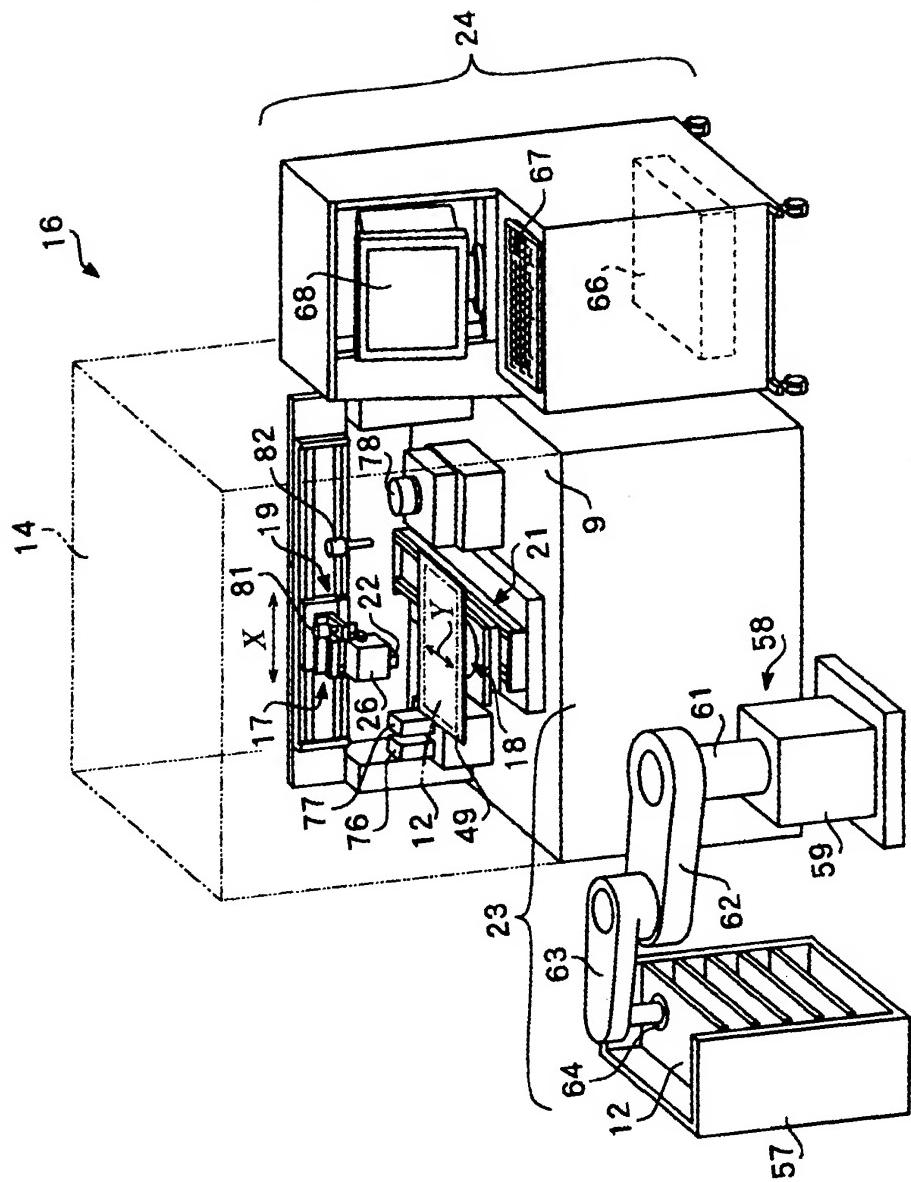


【図8】



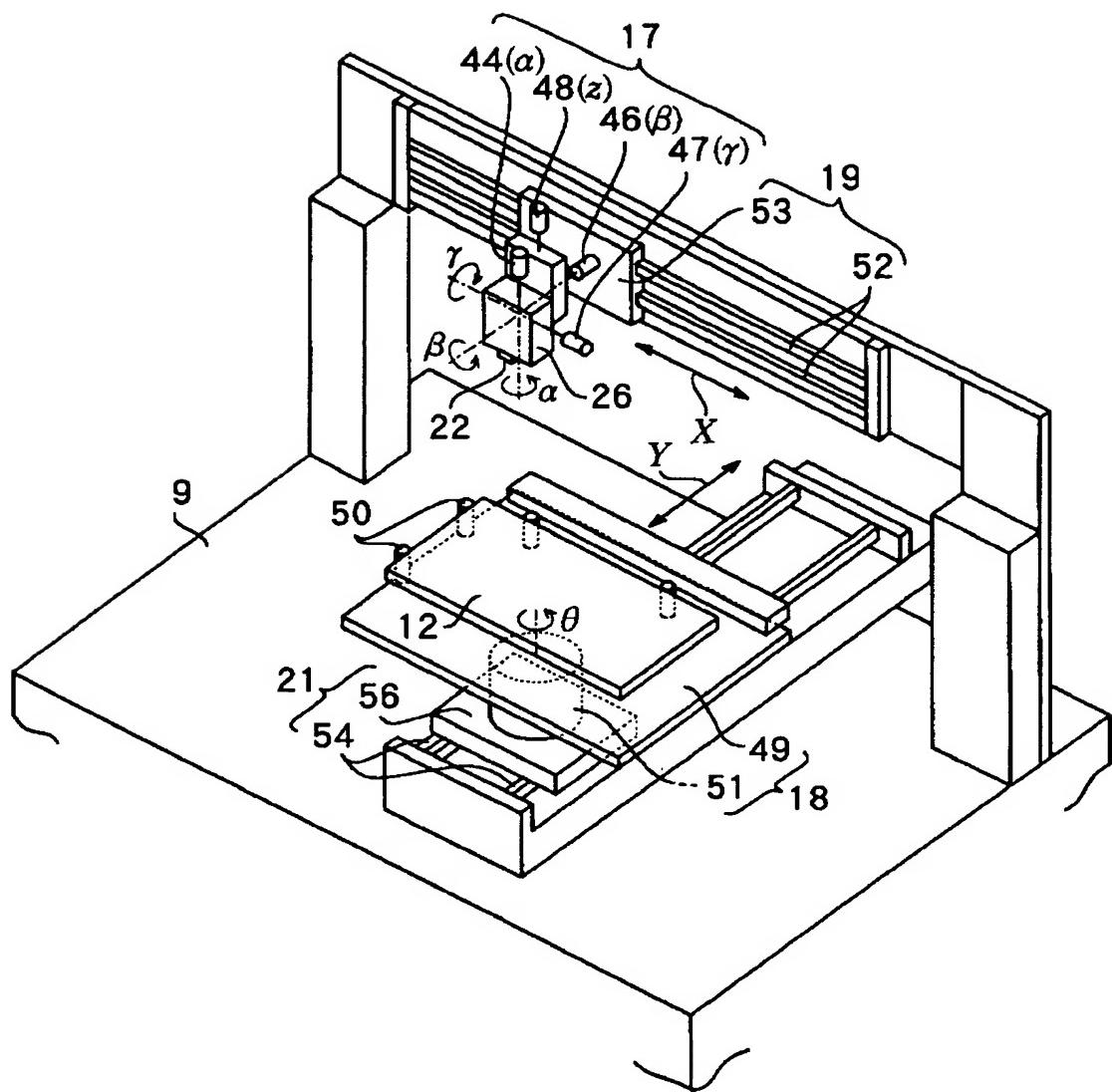
特2001-006634

[图9]



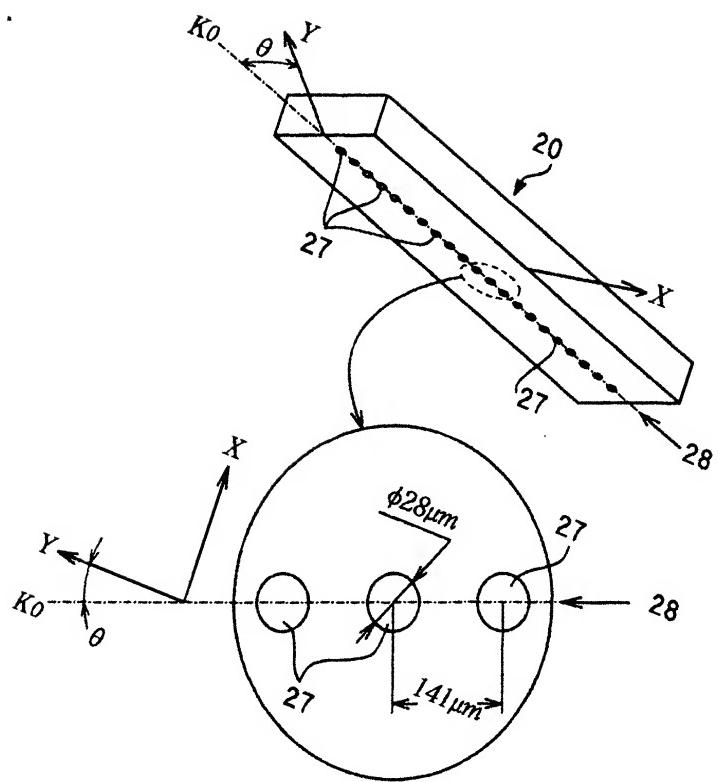
出証特2001-3100368

【図10】



【図11】

特2001-006634

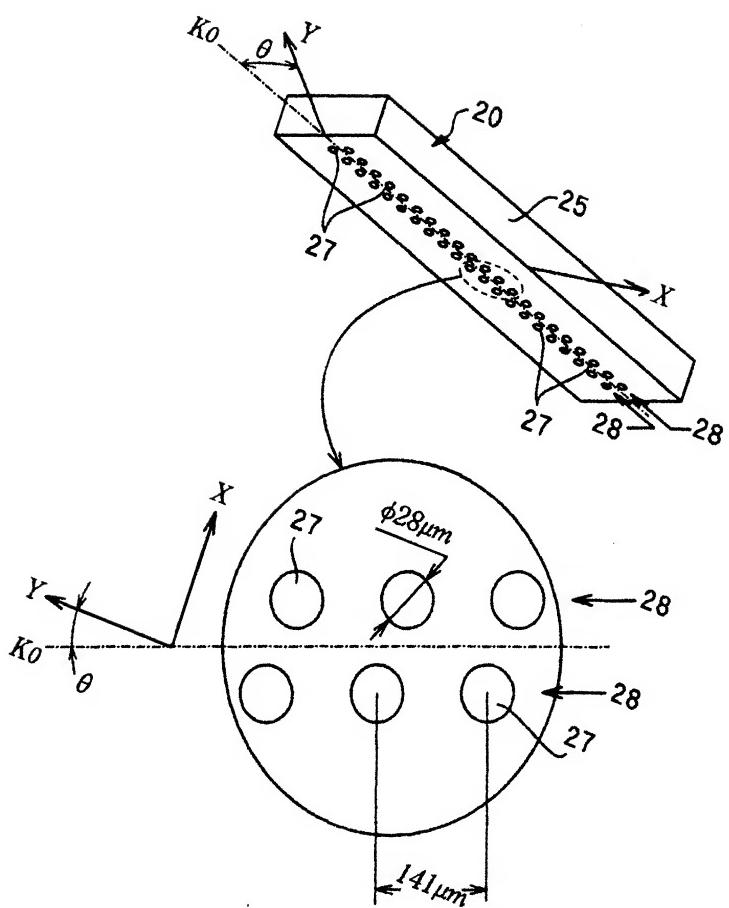


11

出証特2001-3100368

【図12】

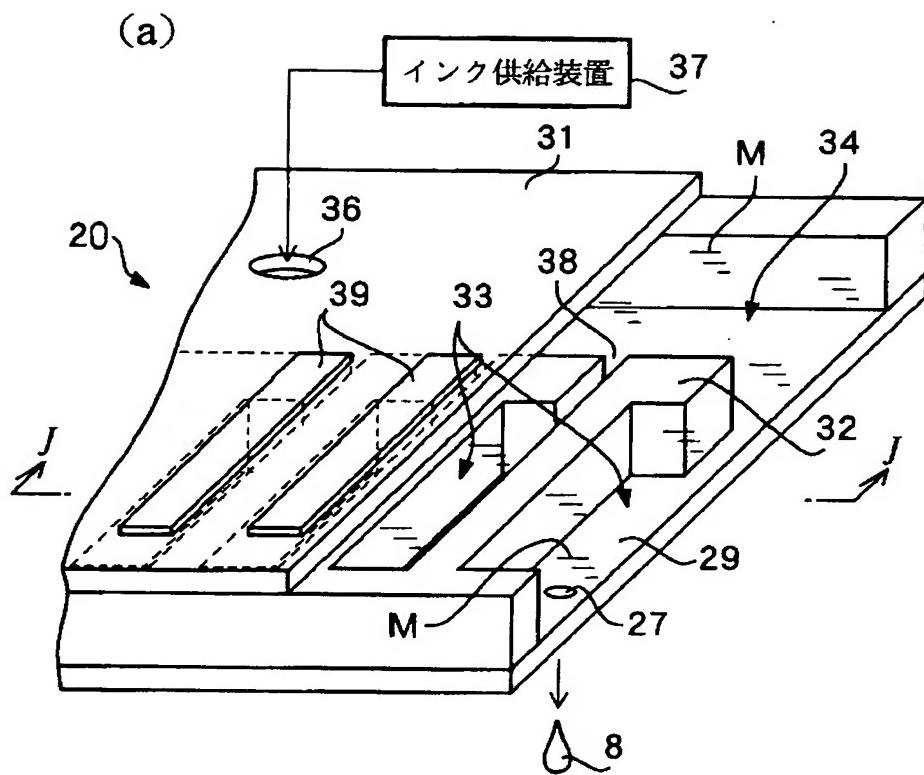
特2001-006634



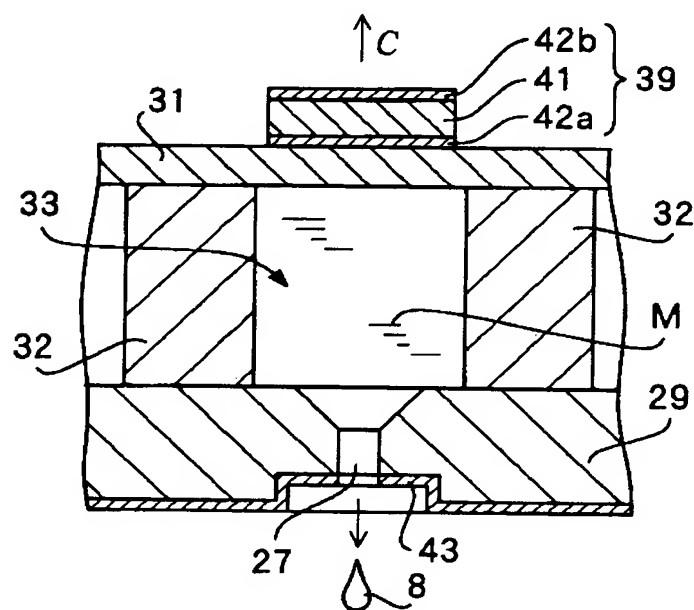
12

出証特2001-3100368

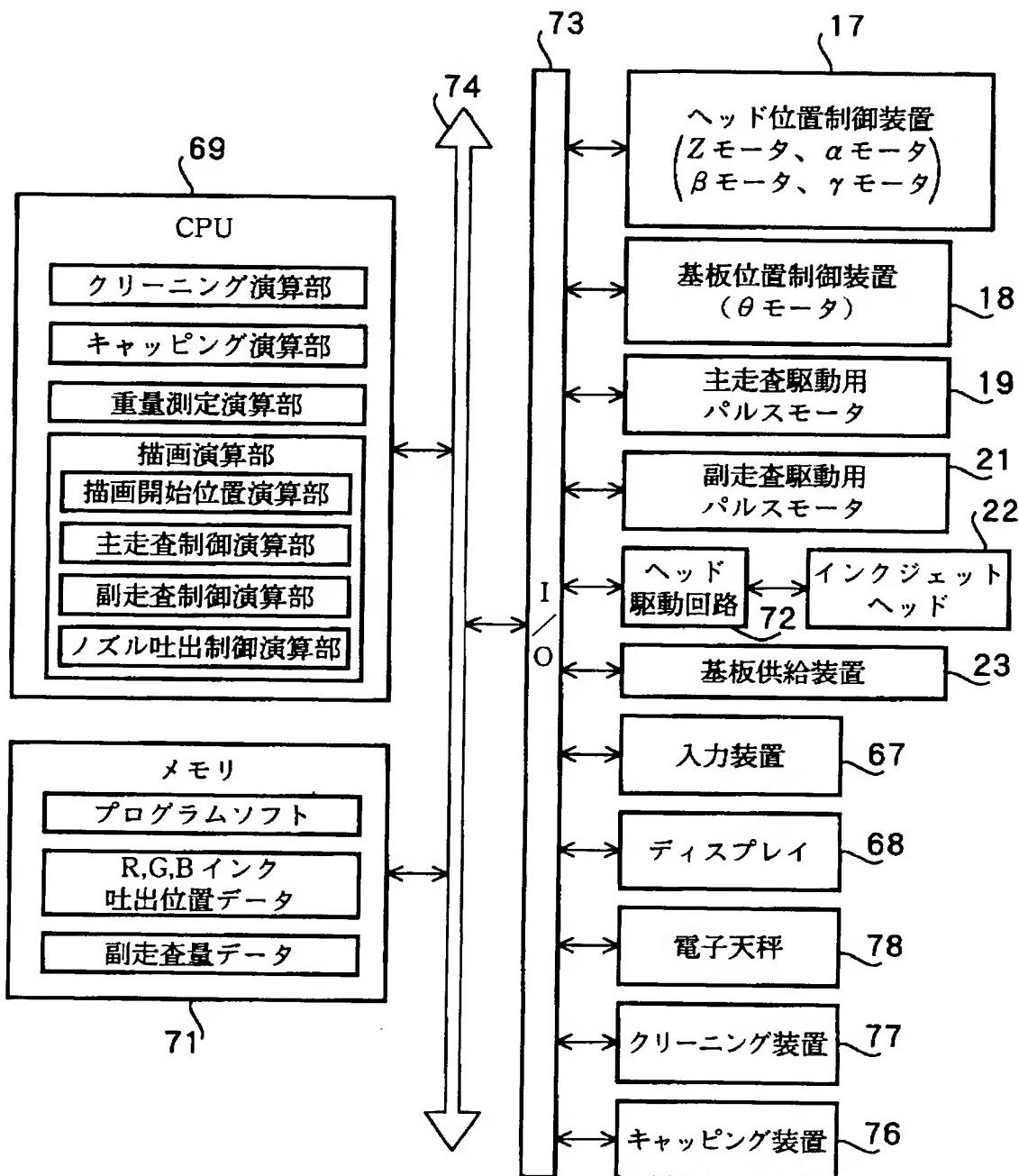
【図13】



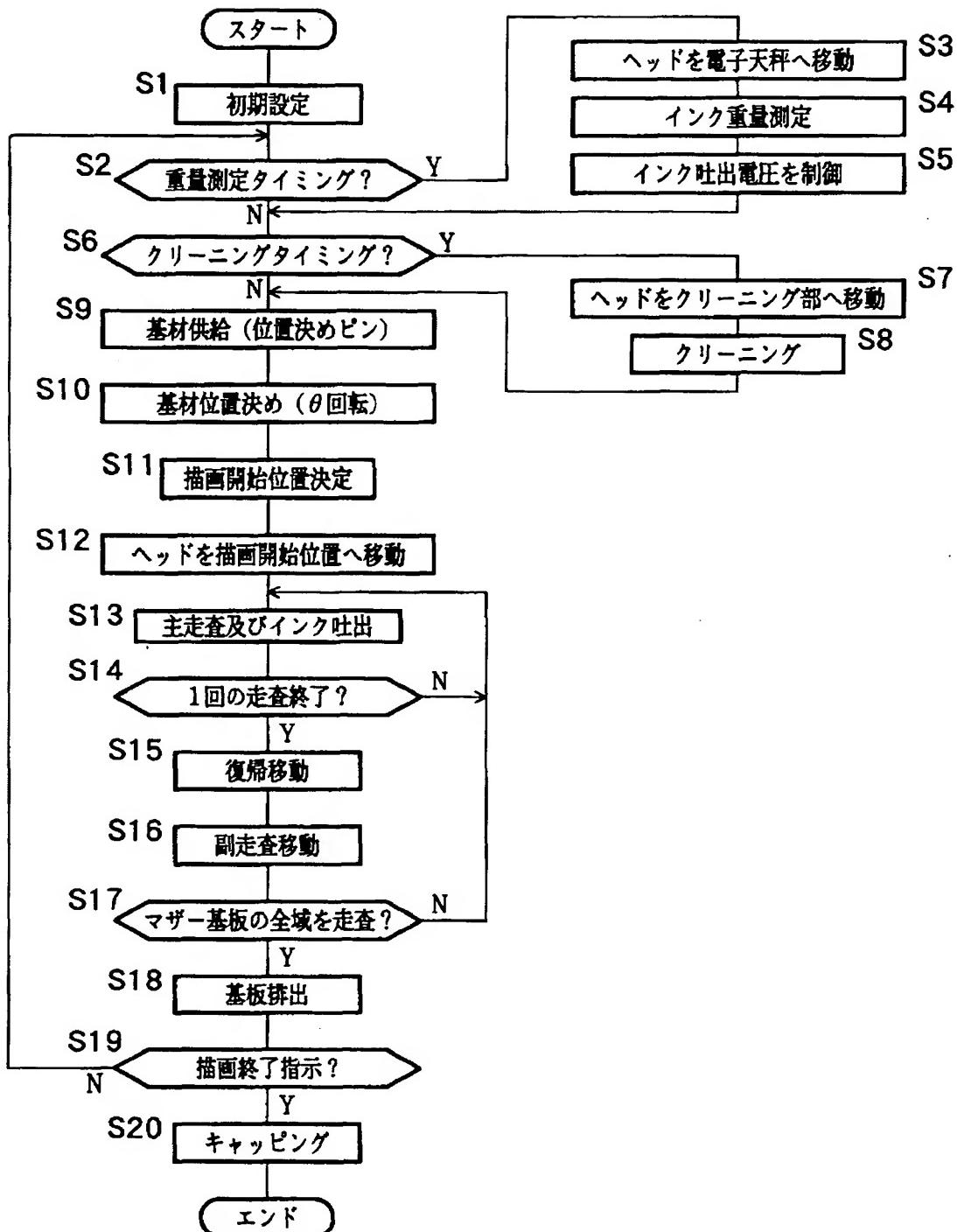
(b)



【図14】

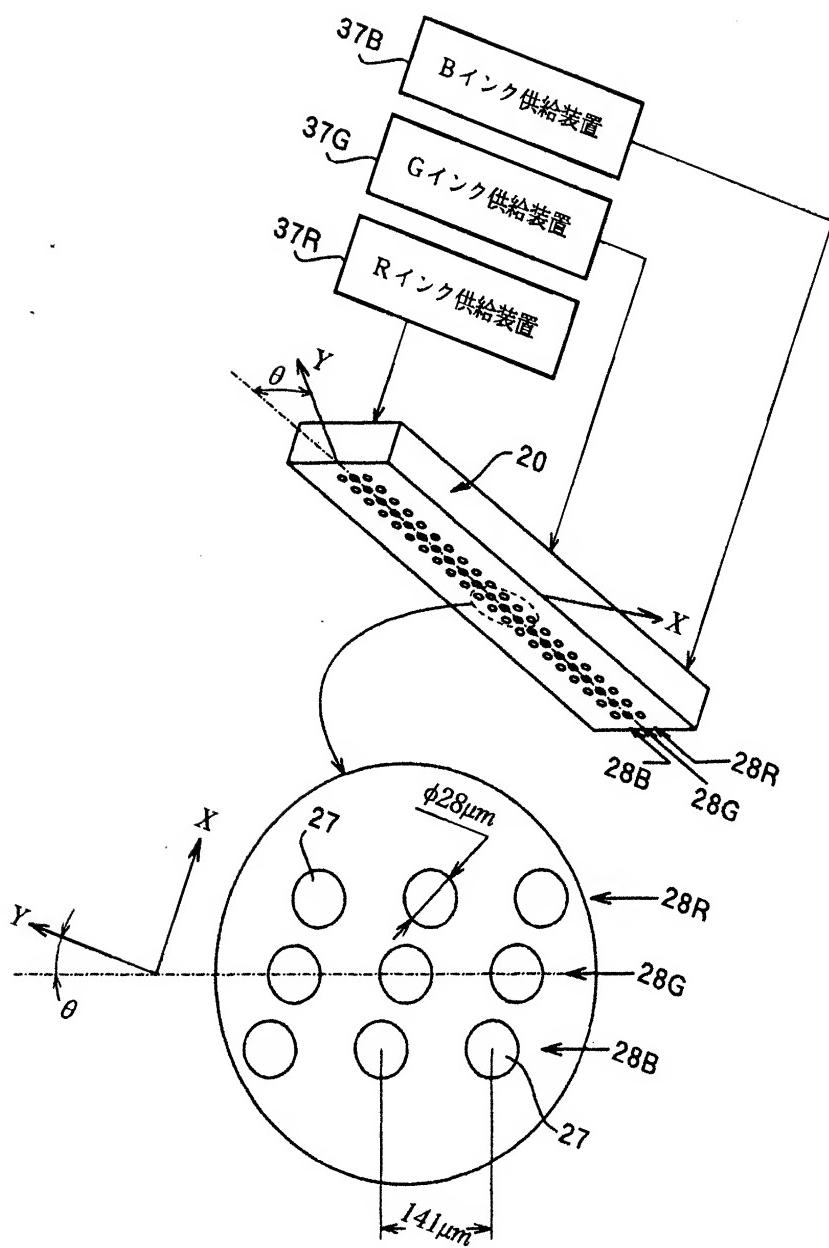


【図15】



【図16】

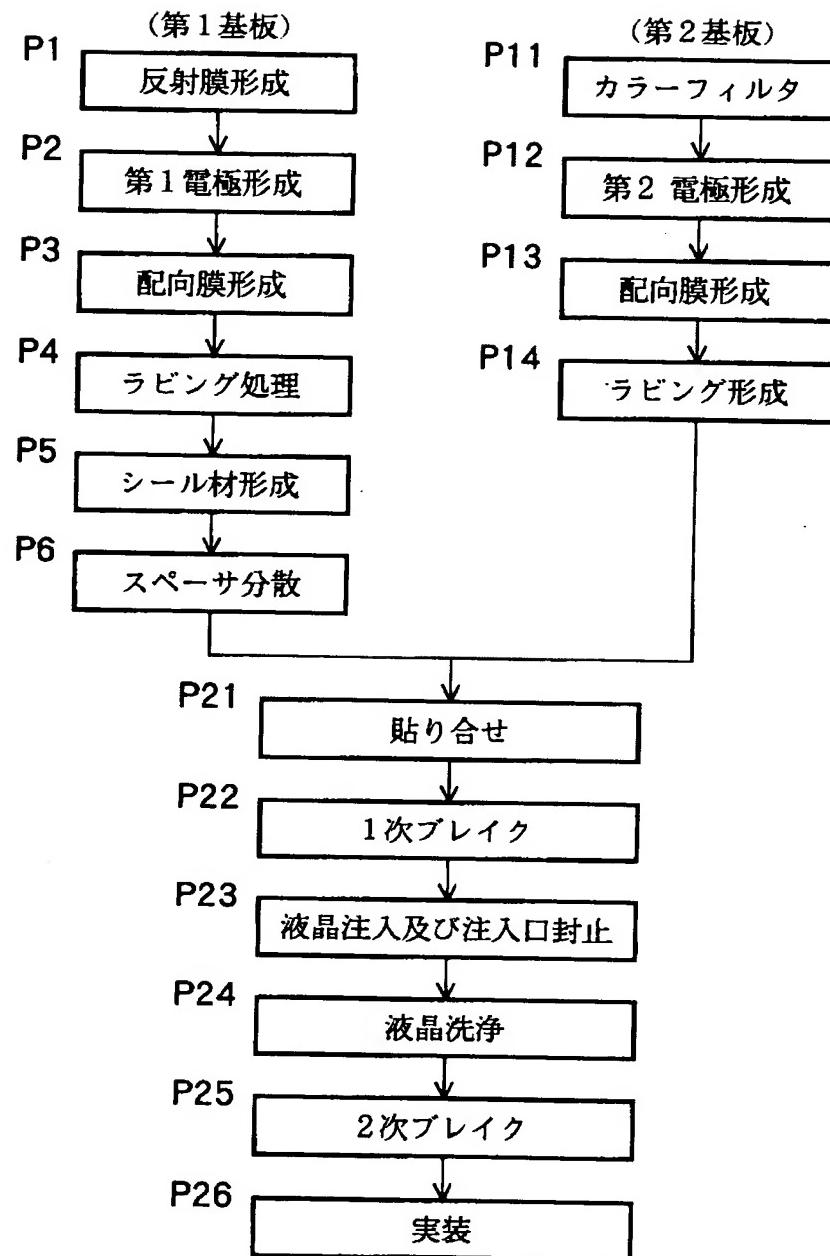
特2001-006634



16

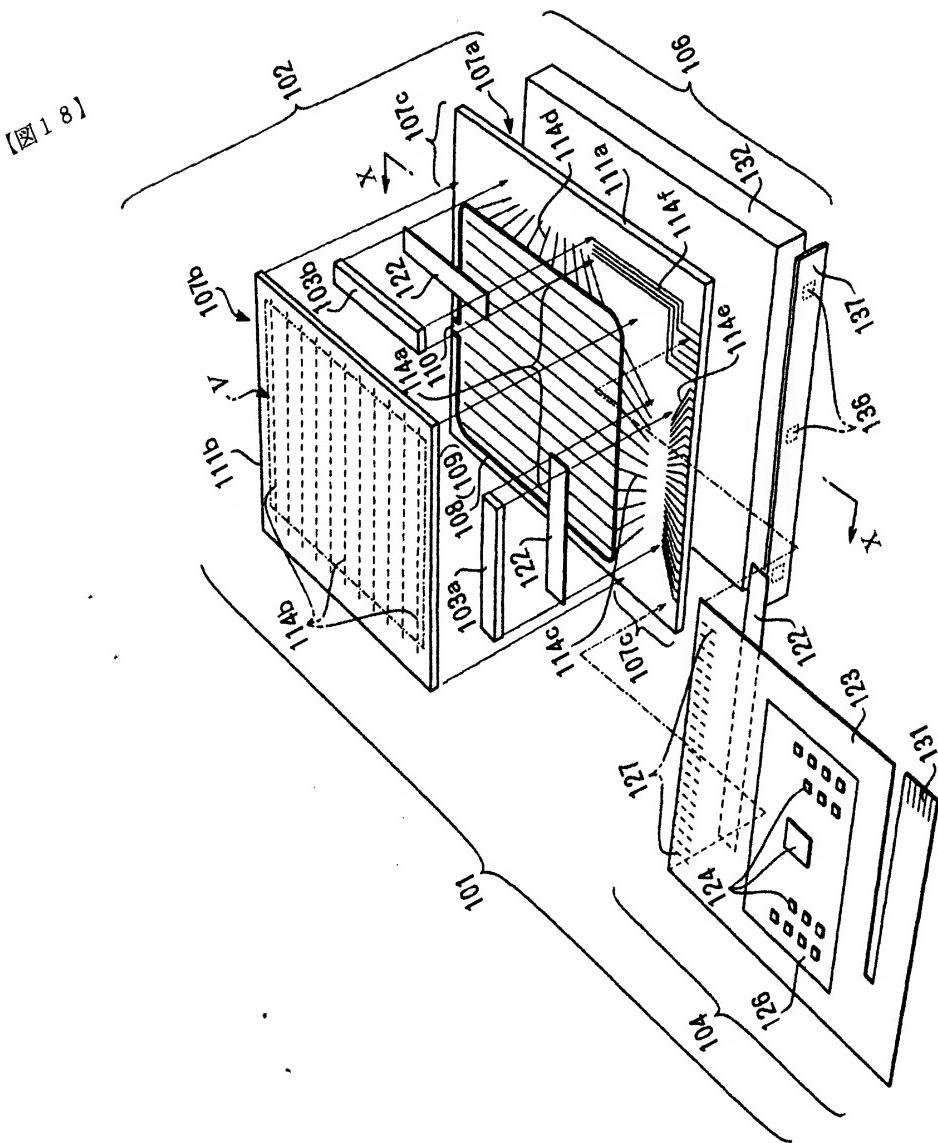
出証特2001-3100368

【図17】



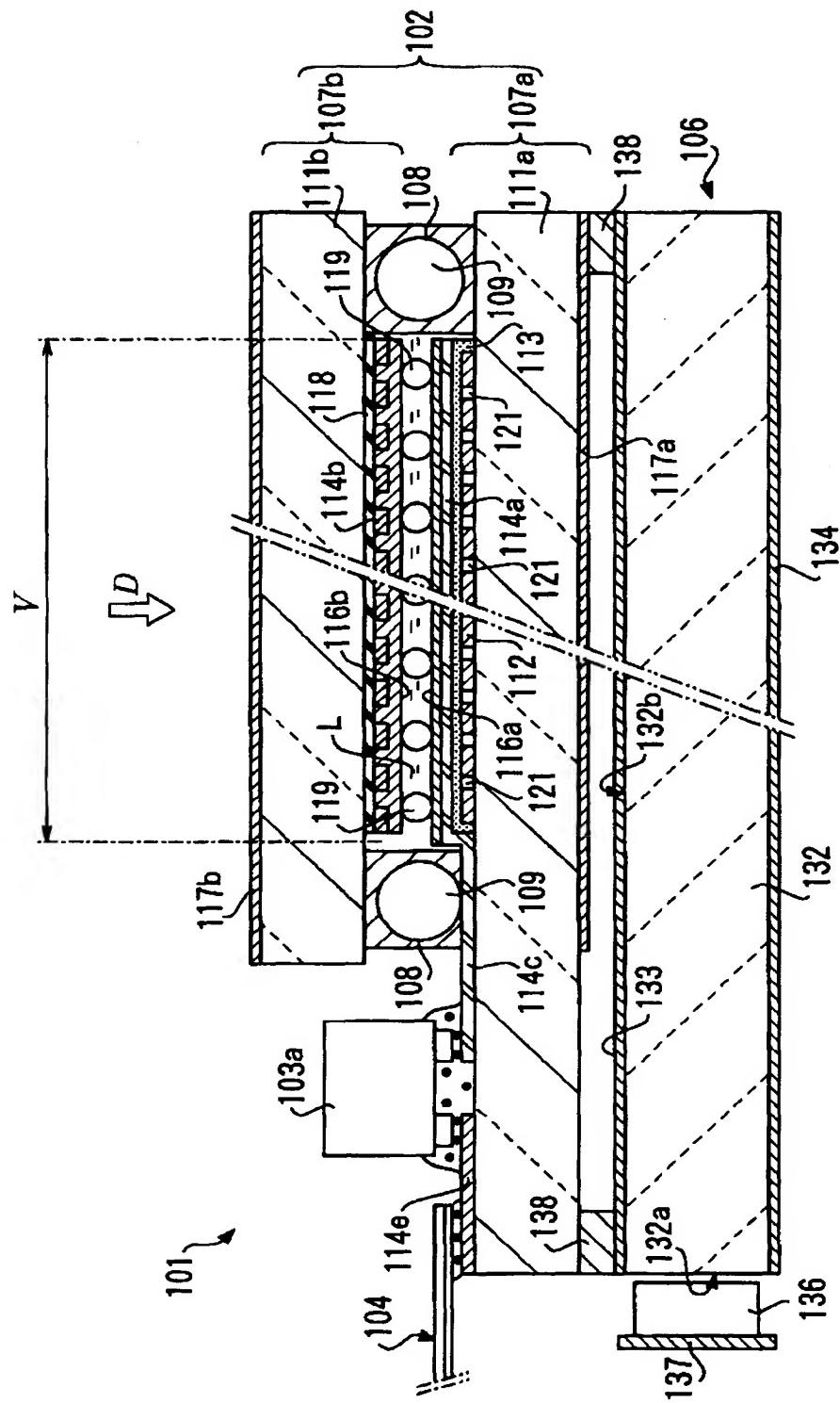
特2001-006634

(四一八)

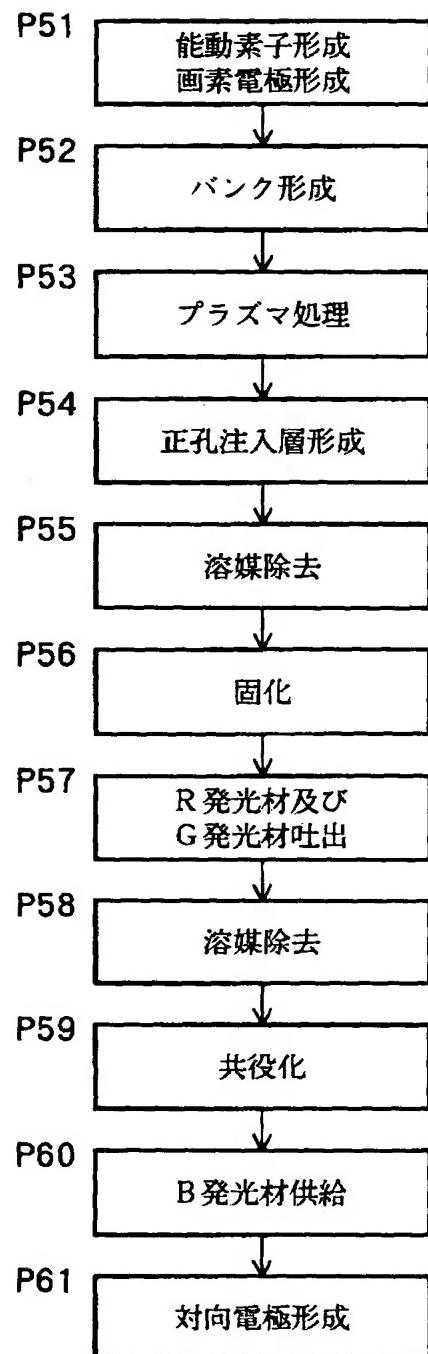


出証特2001-3100368

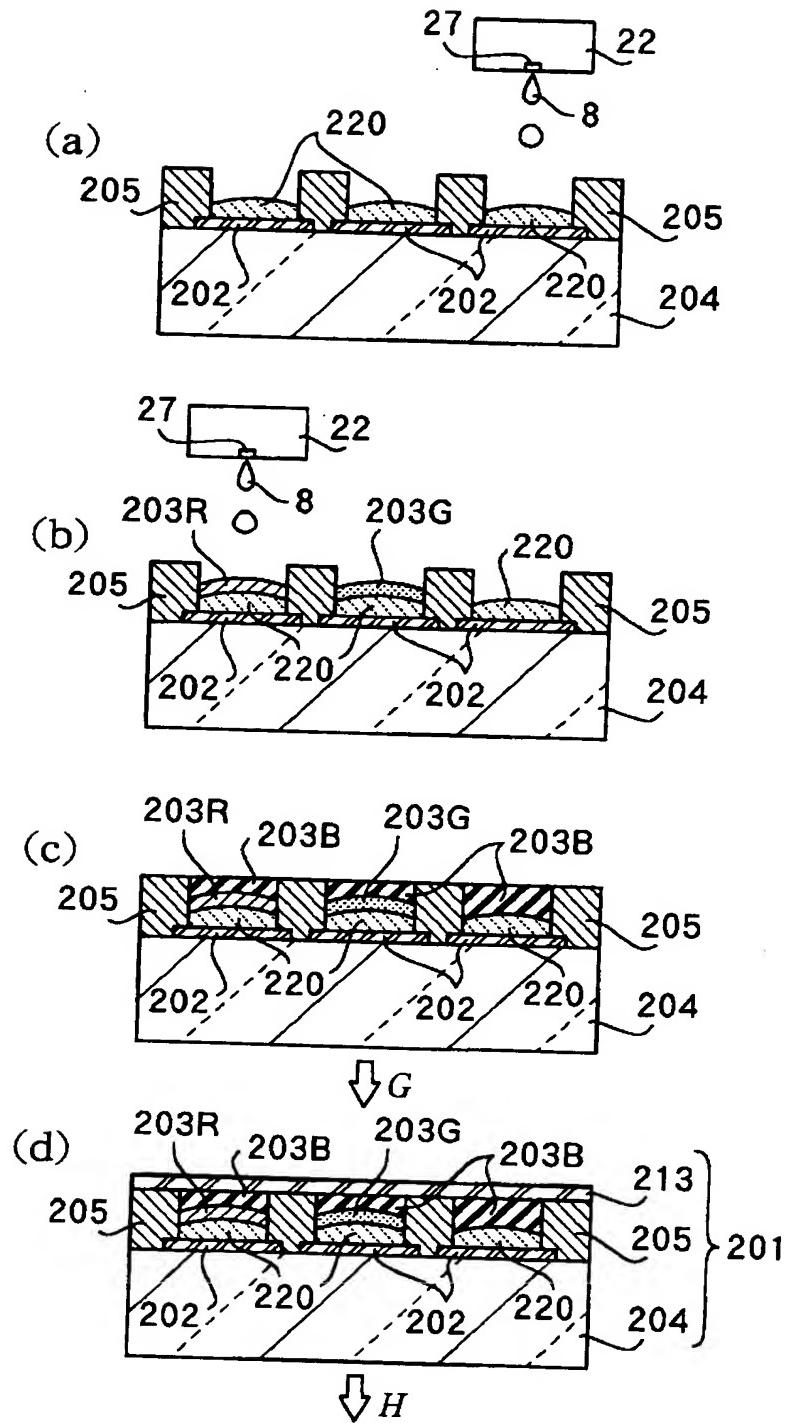
【図19】



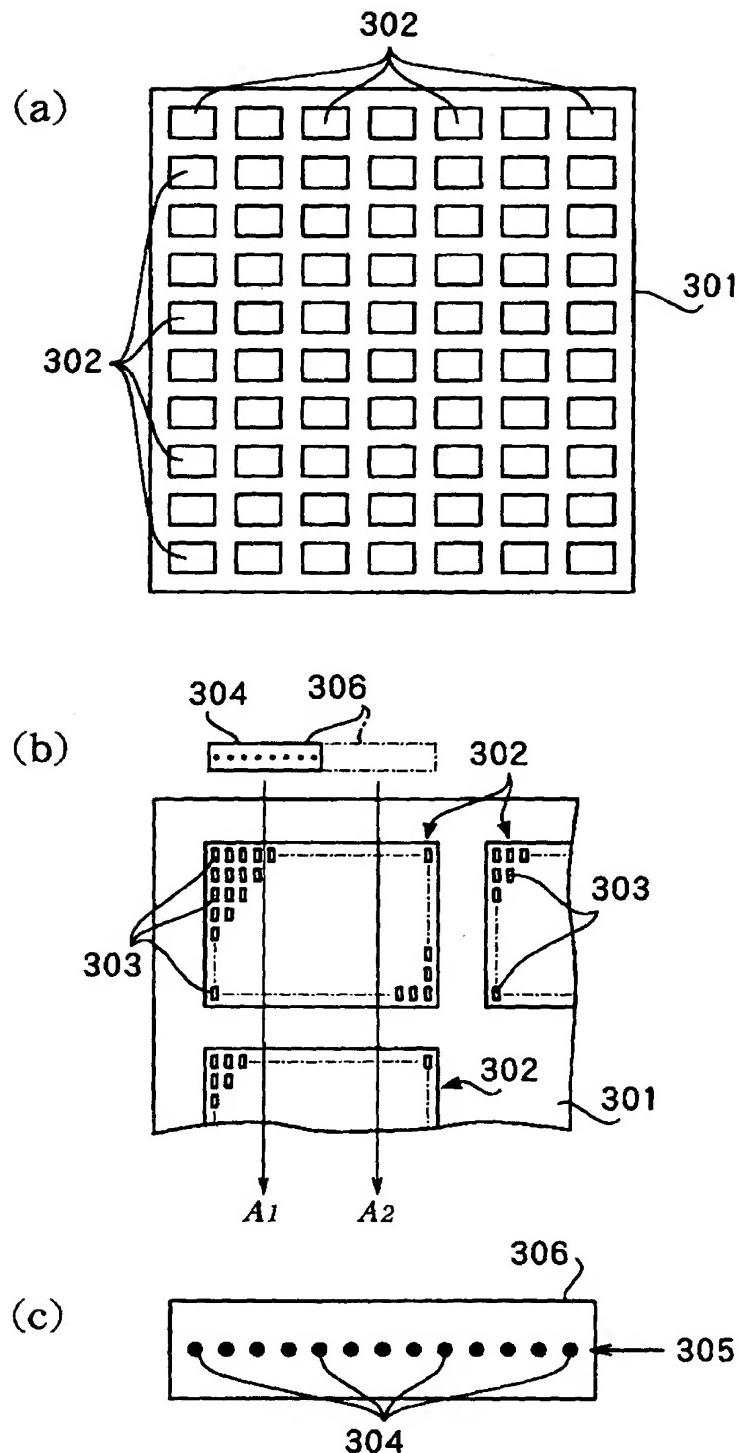
【図20】



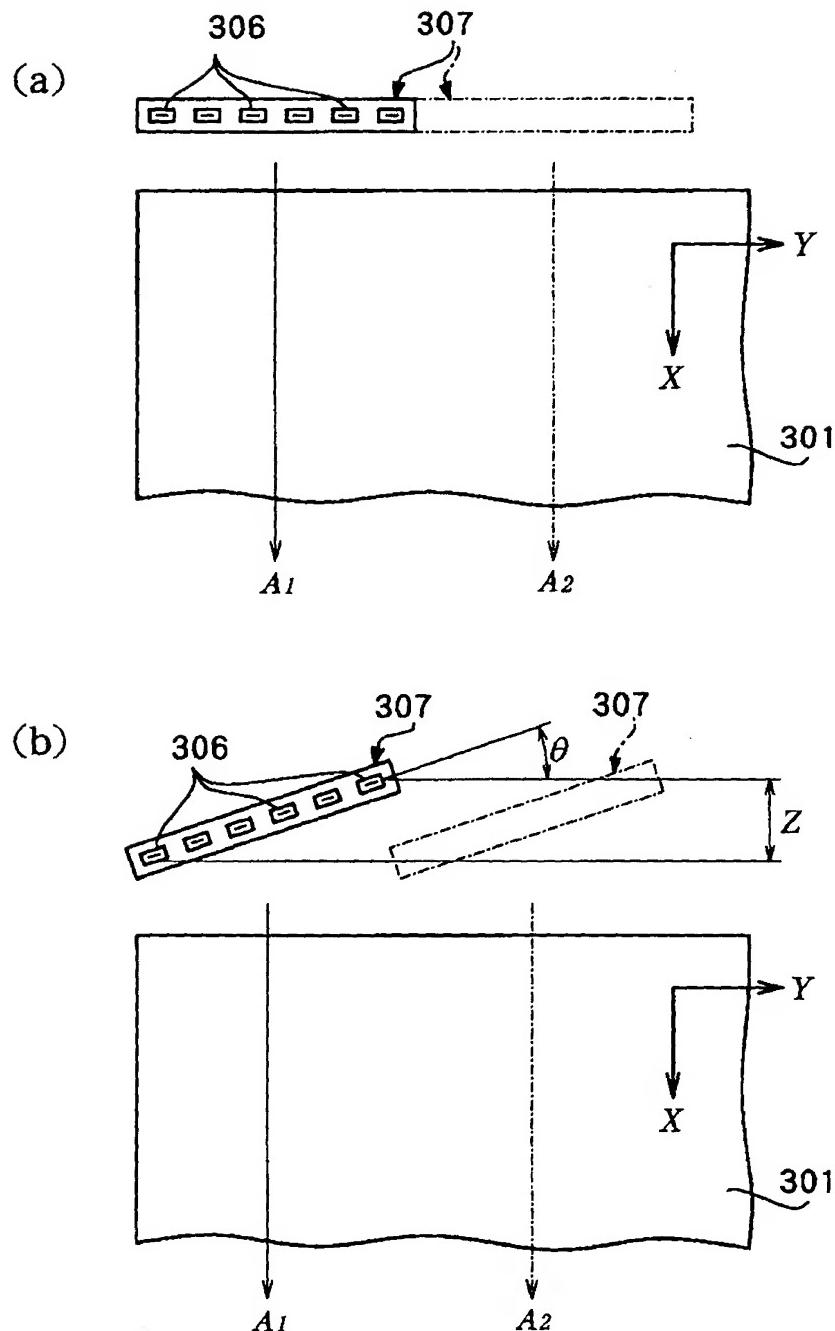
【図21】



【図22】



【図23】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 カラーフィルタのフィルタエレメントやEL装置の絵素ピクセル等といったパターンを形成するためのインクジェットヘッド部分の走査時間を短縮化する。

【解決手段】 基板上に複数のフィルタエレメントを配列して成るカラーフィルタを製造するカラーフィルタの製造装置である。この装置は、複数のノズル27が並んで成るノズル列28を有する複数のヘッド部20と、ヘッド部20へフィルタエレメント材料を供給するインク供給装置と、ヘッド部20を並べて支持するキャリッジ25と、キャリッジ25をX方向へ主走査移動させる主走査駆動装置と、キャリッジ25をY方向へ副走査移動させる副走査駆動装置とを有する。キャリッジ25は複数のヘッド部20を個々に面内傾斜角度 θ の傾斜状態で支持する。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号

[000002369]

1. 変更年月日

[変更理由]

1990年 8月20日

新規登録

住所
氏名
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
セイコーエプソン株式会社